تلميذ العلوم

المبتكر

أ. زياد علي مناصرة
بكالوريوس علوم
الجامعة الأردنية

ابنك صانع ، ابنك مبتكر





www.alamthqafa.com

تلميذ العلوم المبتكر

أ. زياد علي مناصرة
بكالوريوس علوم
الجامعة الأردنية

ابنك صانع ، ابنك مبتكر





www.alamthqafa.com

الطبعة الأولى
2011م - 1432هـ

رقم الإيداع لدى دائرة المكتبة الوطنية
(2010/12/4746)

مناصرة، زياد علي
اسم الكتاب : تلميذ العلوم المبتكر
تأليف : زياد علي مناصرة
الناشر : دار عالم الثقافة للنشر و التوزيع
الواصفات : العلوم

لا يعبر هذا المصنف عن رأي دائرة المكتبة الوطنية أو أي جهة حكومية أخرى
تم إعداد بيانات الفهرسة والتصنيف الأولية من قبل دائرة المكتبة الوطنية

دار عالم الثقافة للنشر والتوزيع

عمان – الأردن- العبدلي
هاتف 4613465- 6-00962
جوال 5553285 - 78 - 00962
فاكس 5689113-6- 00962
ص.ب 927426 – **عمان** 11190 **الأردن**

www.alamthqafa.com
E-mail: info@alamthqafa.com

تلميذ العلوم المبتكر

تأليف

زياد علي مناصرة




mohamed khatab

بسم الـلـه الرحمن الرحيم

المقدمة

يمتلك العديد من المعلمين والطلبة وحتى أولياء الأمور موهبة الابتكار، ولكنهم بحاجة إلى من يوجههم إلى الطريقة الصحيحة التي من خلالها يستطيعون أن يطبقوا أفكارهم على ارض الواقع.

ولقد لاحظت ذلك من خلال تلاميذي الموهوبون ، فأنا كمدرس لمادة العلوم ،عندما اطلب منهم صنع مشروع علمي على شكل جهاز أو نموذج ، أرى على وجوهم الحيرة لأنهم لا يعرفوا ماذا يصنعون وحتى إذا أتتهم فكرة فإنهم لا يعرفوا من أين يبدؤوا .

لذلك جاء هذا الكتاب لكي يكون المعين لهم ولغيرهم في المجال العلمي ولكي يضعهم على الطريق الصحيح لكي يكونوا مبتكرين ومبدعين.

ولكي يكون هذا الكتاب مناسب لهذه الغاية فاني ارتكزت على أربعة أسس أثناء تأليف هذا الكتاب وهذا الأسس هي :-

1- أن تكون الأدوات اللازمة لصنع المشاريع أدوات بسيطة يمكن العثور عليها بسهولة ويسر، ومعظمها يمكن شراؤها من المكتبات أو المحلات الصغيرة

2- أن يكون ثمن هذه الأدوات رخيص جدا ، بحيث يستطيع الطالب شراؤها دون أن يرهق نفسه أو غيره بثمنها

3- أن يتم شرح خطوات التنفيذ بطريقة سهلة وشاملة، وللأمانة العلمية فانا قمت بصنع جميع الأجهزة بنفسي وتجريبها، ولم أضع في هذا الكتاب إلا المشاريع التي نجحت في التجربة وحققت الهدف المرجو منها

4- إعطاء نبذة مختصرة وموجزة عن الأسس والمبادئ العلمية للكل مشروع .

ولقد جهدت في أن يكون هذا الكتاب مناسبا لجميع المراحل الدراسية فنجد في هذه الكتاب الأفكار البسيطة التي تناسب المراحل الأساسية ،وكذلك نجد الأفكار المتوسطة والمتقدمة للمراحل المتقدمة ، ونجد هنالك بعض المشاريع التي تكاد تصل إلى مرحلة الاختراعات والابتكارات المتقدمة التي تناسب المهتمين في هذا المجال .

فيمكن لأي شخص سواء أكان في المجال التعليمي أو غيره أن ينفذ هذه المشاريع والابتكارات بكل يسر وسهولة

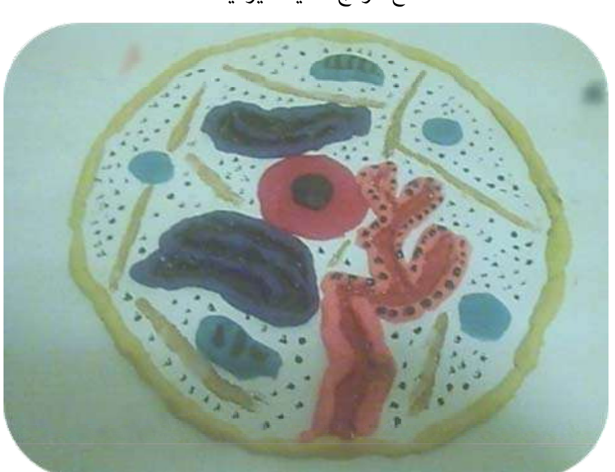
وفي الختام ادعوا الله أن يكون قد وفقني للغاية المنشودة من هذا الكتاب ، والله ولي التوفيق .

المؤلف

الفصل الأول

الأحياء

صنع نموذج لخلية حيوانية



فكرة النموذج

باستخدام الصلصال يتم صنع نموذج لخلية حيوانية وإبراز أجزائها الرئيسية واهم العضيات داخل الخلية

الخلية

هي وحدة البناء والتركيب داخل جسم الكائن الحي

تتكون الخلية حقيقية النواة من ثلاثة أجزاء رئيسة هي:

- الغشاء البلازمي.
- السيتوبلازم .
- النواة.



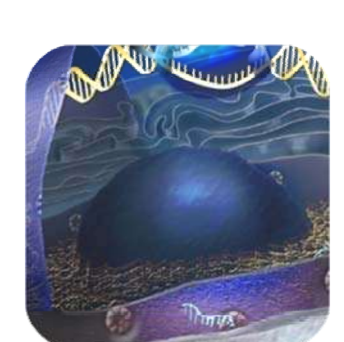
الغشاء البلازمي (الخلوي):

وهـو غشـاء رقيـق مـزدوج يحـيط الخليـة الحيـة ويحميها وينظم مرور المواد منها وإليها، وفي داخله توجد النواة والمادة الجيلاتينية التي تسمى السيتوبلازم.

السيتوبلازم

يشكل السيتوبلازم الجزء الأكبر مـن محتـوى الخليـة الحية وهو عبارة عن محلول مائي تسبح فيه عُضيات (أجسام) مختلفة .

النواة – مركز التحكم



تـتحكم النـواة بكافـة أنشـطة الخليـة والتفـاعلات الكيماوية التي تحصل فيها .

ويوجـد في النـواة جسـيم أو أكـثر كـروي الشـكل يُعرف باسم النوية، كما توجد فيها الكروموسـومات، التـي تحمل العوامل الوراثية والمسئولة عـن تخـزين التعلـيمات الكيماوية اللازمة لبناء الخلية.

ومن أهم العضيات الموجودة في الخلية



أ- الشبكة الاندوبلازمية :

تتكون من قنـوات وأكيـاس وحويصـلات مملـوءة بسائل.

وتنقسم الشبكة الاندولابزمية إلى نوعين هما :-

الشبكة الاندوبلازمية الخشنة:- يوجد على سطحها رايبسومات

الشبكة الاندوبلازمية الملساء:- لا يوجد على سطحها رايبسومات

ب- الرايبوسومات (**Ribosomes**) :

عضيات كروية وللريبوسومات دورٌ مهمٌ في بناء البروتين

ج- أجسام جولجي (**Golgi Bodies**) :

تعمل أجسام جولجي على تعديل تركيب البروتينات المصنعة في الرايبوسومات وتصنيفها وإعدادها بشكلها النهائي

د-الأجسام الحالة (**Lysosomes**)

تحتوي الأجسام الحالة على أنزيمات التحليل المائي التي تحلل المركبات العضوية المعقدة إلى مواد بسيطة بمعزل عن السيتوبلازم لهذا توصف هذه الأجسام بأنها (جهاز هضمي في الخلية

ه- الميتوكندريا

توجد هذه العضيات في معظم الخلايا حقيقة النوى، تكثر هذه العضيات في الخلايا ذات النشاط الحيوي العالي لأنها تقوم بوظيفة إنتاج الطاقة

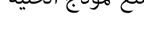
و- الهيكل الخلوي (**The Cytoskeleton**)

يشكل الهيكل الخلوي شبكة معقدة من أنيبيبات وألياف وخيوط تثبت فيها وترتبط معها كثير من العضيات الخلوية[1].

---

[1]مصدر المعلومات العلمية والصور :- الموقع الالكتروني المدرسة العربية الالكترونية
http://www.schoolarabia.net/index.htm

صنع نموذج الخلية





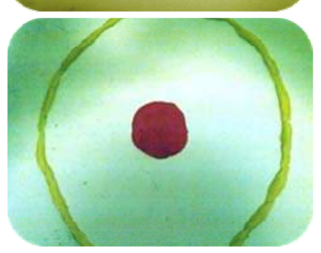
الأدوات

- عجينة صلصال
- ألوان مائية وفرشاة تلوين
- لوح خشبي
- مادة لاصقة



مراحل التنفيذ

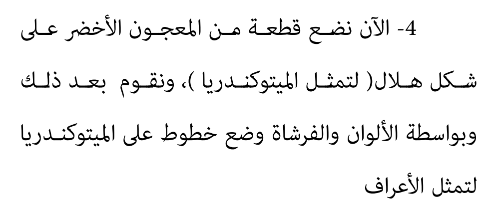
1- نقوم بتثبيت دائرة من الصلصال على اللوح الخشبي لتمثل الغشاء الخلوي



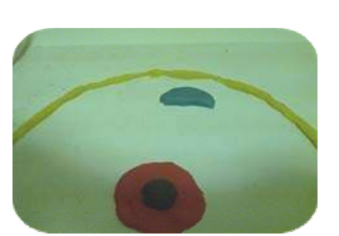
2- الآن نثبت قطعة من الصلصال على شكل قرص دائري لتمثل النواة

3- نضع وسط القرص الأحمر (النواة)، قرص آخر صغير ذو لون اسود ليمثل النوية





4- الآن نضع قطعة من المعجون الأخضر على شكل هلال(لتمثل الميتوكندريا)، ونقوم بعد ذلك وبواسطة الألوان والفرشاة وضع خطوط على الميتوكندريا لتمثل الأعراف



5-الآن نقـوم بصـنع الشـبكة البلازميـة الناعمـة والخشنة، حيث نقوم بصنع خطـين متعـرجين ومتـوازيين ابتداء من النواة وانتهاء بالقرب من الغشاء البلازمـي، ثـم نقـوم بتلـوين المنطقـة بـين الخطـين، وأخـيرا نضـع نقـاط سوداء على الخطـوط في بدايـة الشـبكة البلازميـة، حيـث سيمثل هذا الجزء المنقط الشبكة البلازمية الخشنة،وهذه النقاط السوداء هي الرايبوسـومات، ونـترك الجـزء البـاقي بدون نقاط ليمثل الشبكة البلازمية الناعمة



6- الآن نظيف مجموعتين من الخطـوط الـخضراء الملتوية على بعضها البعض لتمثل هذه الخطـوط أجسـام جولجي



7- وأخيرا نقـوم بطـلاء المنطقـة الموجـودة داخـل الخطوط المتعرجة، ثم نقوم بما يلي:-

* وضـــع أقـــراص صـــغيرة (زرقـــاء) لتمثـــل الليسوسومات



* بواسطة الألوان والفرشاة نرسم خطـوط صـفراء لتمثل الهيكل الخلوي

* الآن نرسـم نقـاط سـوداء في جميـع الأمـاكن الفارغة بالخلية لتمثل الرايبوسومات



جهاز محاكاة عمل الرئتين

فكرة الجهاز

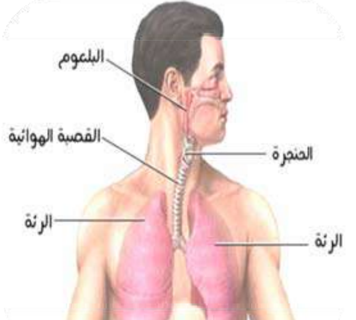
صنع جهاز له المقدرة على محاكاة عمل الرئتين في عمليتي الشهيق والزفير بشكل آلي



الجهاز التنفسي

إن حاجة الجسم إلى الأوكسجين ماسة ودائمة، فالإنسان قد يصوم عن الطعام أياماً كثيرة، ويصبر على العطش أياماً قلائل، ولكن تحمله الحرمان من الأوكسجين لا يتجاوز دقائق معدودة، ويقابل هذا ضرورة التخلص من غاز ثاني أكسيد الكربون الناتج من أكسدة الأكسجين لمواد الغذاء.

ومهمة جهاز التنفس هي تهيئة اللقاء بين الدم والهـواء، حيـث يأخـذ الـدم مـن الهـواء غـاز الأكسجين ويتخلص في الهواء من غاز ثاني أكسـيد الكربـون ولهـذا يتميـز جهـاز التـنفسي بخاصـيتين تمكنانه من أداء وظيفته:



1- القدرة على سحب الهواء إلى داخـل الجسـم ثـم طرده منه.

2- أنـه يتكـون مـن أنابيـب كثـيرة التفـرع، تنتهـي فريعاتهـا الدقيقـة بحجـرات ضـئيلة للغايـة يـتم التبـادل الغازي من خلال جدرها الرقيقة.

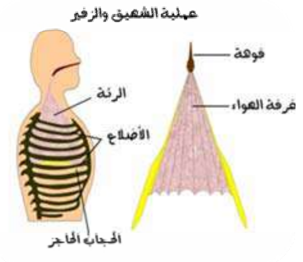
و يتكون الجهاز التنفسي من الأعضاء التالية:

1- الأنف **Nose**

2- البلعوم والحنجرة **Pharynx and Larynx**

3- القصبة الهوائية وفروعها **Trachea and Bronchi**

4- الرئتان **Lungs**



آلية الشهيق والزفير :

الشـهيق : تـدفع عضـلات الصـدر عنـد انقباضـها الضـلوع المائلـة إلى أعـلى وإلى الخـارج وفي الوقـت نفسـه ينقـبض الحجـاب الحـاجز ويقـل تحدبـه وبـذلك يتسـع التجويـف الصـدري إلى أسـفل وإلى الأمـام وإلى الجـانبين ويترتب على ذلك تغيرات تحدث في الـبطن أيضـاً. إذ يزيـد الضـغط داخـل تجويـف الـبطن فتـدفع الأحشاء الداخلية جدار البطن المرتخي إلى الأمام.

نتيجة لاتساع التجويف الصدري تتمدد الرئتان لملأه حيث يستحيل وجود فراغ مطلق بينهما وبين جدار الصدر، ويترتب على تمدد الرئتين انخفاض ضغط الهواء الموجود فيهما ومن ثم يندفع الهواء الجوي الذي يفوقه ضغطاً داخل الرئتين حتى يتعادل الضغطان الداخلي والخارجي.

الزفير : وهو عملية سلبية إلى حد كبير، أي تحدث بدون مجهود عضلي، فهي تتم عادة نتيجة صغر تجويف الصدر بسبب ارتخاء عضلات الصدر والحجاب الحاجز وارتداد الأضلاع وتقاربها، ومن ثم تعود الرئتان إلى الانكماش بمرونتهما الطبيعية، وما يترتب على هذا كله من طرد الهواء من الرئتين في هدوء[1].

صنع جهاز محاكاة عمل الرئتين

الادوات

- لعبة صياد السمك
- بالونين
- مسدس للشمع الساخن
- أنبوب بلاستيكي (خاص بحوض الأسماك)
- مادة لاصقة
- مقص
- وعاء بلاستيكي
- لوح خشبي
- بطاريات



[1] مصدر المعلومات العلمية والصور :- الموقع الالكتروني المدرسة العربية الالكترونية http://www.schoolarabia.net/index.htm

مراحل إعداد الجهاز

تمر مراحل الإعداد بثلاث مراحل رئيسية وهي :-

1- تجهيز الأنابيب التي تمثل القصبة الهوائية

2- تثبيت البالونات التي تمثل الرئتين

3- تجهيز عملية التنفس الميكانيكية



أولا: تجهيز الأنابيب التي تمثل القصبة الهوائية

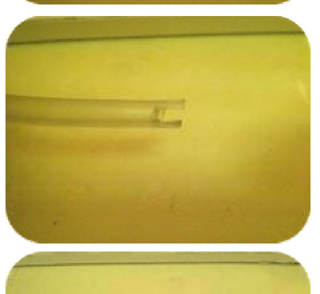
1- يتم قص 3 أنابيب، واحد بطول 15 سم

2 - يتم قص الأنبوب الطويل من احد طرفية واثنين بطول 5سم لكل واحد على شكل حرف **U** من الجهتين



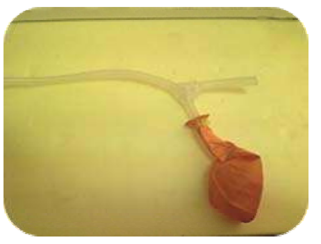
3- يتم قص طرف الأنبوبين الصغيرين على شكل حرف **U** من جهة واحدة

4- يتم لصق الأنبوبين الصغيرين من خلال الفتحات التي تم قصها، ويجب التأكد من عدم إغلاق مسار الهواء، وعدم وجود تسريب



- هذه الأنابيب تمثل القصبة الهوائية

ثانيا: تثبيت البالونات التي تمثل الرئتين



1- نقوم بتثبيت بالون على نهاية كل أنبوب صغير من القصبة الهوائية ، عن طريق وضع قليلا من

المادة اللاصقة حول الأنبوب البلاستيكي، ثم يتم ربط البالون بخيط حول الأنبوب



2- نضع الأنبوب الذي يمثل القصبة الهوائية داخل الوعاء البلاستيكي ونجعل الطرف الطويل يبرز من قاع الوعاء عبر ثقب صغير ونستخدم الشمع الساخن للتأكد من عدم وجود أي تنفيس للهواء



ا نأخذ قطعة من بالون(يفضل أن نقص البالون مع جعل المنطقة التي ينفخ منه مع القطعة التي تركب حول الفتحة لكي نربط الخيط فيها لاحقا) ونثبتها على فتحة الوعاء البلاستيكي ونثبتها جيدا حولها باستخدام المادة اللاصقة وكذلك بلف خيط حول البالون

ثالثا: تجهيز عملية التنفس الميكانيكية



1-نقوم بتثبيت برغي على القاعدة الدوارة للعبة صياد السمك

2- نربط خيط بإحكام حول منطقة في وسط البالون ونقوم بلصق الخيط بمادة لاصقة



3- الآن نثبت قاعدة للوح الخشبي لجعله يقف بشكل عمودي، ثم نقوم بتثبيت لعبة صياد السمك على اللوح الخشبي و نثبت فوقها الوعاء البلاستيكي







4- نثبت الآن الخيط المتصل مع البالون بالبرغي الذي ثبتناه على لعبة صياد السمك، ولا نقوم بتثبيت الخيط نهائيا إلا بعد أكثر من محاولة لمعرفة الطول المناسب للخيط، ((لان طول الخيط يجب أن يسمح للعبة صياد السمك أن تدور بحرية وفي نفس الوقت يشد غشاء البالون ويرتخي بطريقة مناسبة تؤدي إلى إحداث عملية انتفاخ وارتخاء البالونات داخل الوعاء))

آلية عمل الجهاز

أولا: محاكاة عملية الشهيق

عندما نشغل القرص الدوار، فان البرغي يبدأ بالدوران ساحبا معه غشاء البالون إلى أسفل وهذا يؤدي إلى زيادة الحجم الداخلي للوعاء ، فيقل الضغط الجوي داخل الوعاء البلاستيكي مما يؤدي إلى اندفاع الهواء إلى داخل البالونات عبر الفتحة التي بالأعلى .

وهذه الآلية نفسها تحدث داخل الرئتين، في عملية الشهيق كما ذكرنا قبل قليل

ثانيا: محاكاة عملية الزفير

2- عندما يستمر القرص الدوار بالدوران إلى الجهة الأخرى فان غشاء البالون يرتخي بشكل تدريجي مما يؤدي إلى تناقص الحجم الكلي للوعاء الأمر الذي يؤدي إلى ازدياد الضغط الجوي داخل الوعاء فيزداد الضغط على جدران البالونات مما يؤدي إلى اندفاع الهواء إلى الخارج عبر الأنبوب



وهذه الآلية نفسها تحدث في الرئتين في أثناء عملية الزفير



الفصل الثاني

الجيولوجيا

رسم خطوط الكنتور

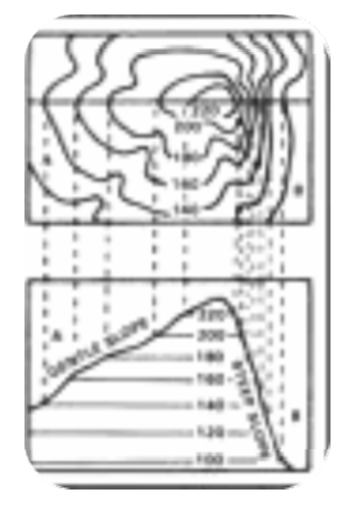
الفكرة

رسم خطوط الكنتور لمجسم منطقة جبلية

خطوط الكنتور

خط الكنتور: هو خط منحني وهمي له ارتفاع ثابت على سطح الأرض وينتج من تقاطع مستوى أفقي تخيلي مع سطح الأرض ويصل بين جميع النقاط ذات الارتفاع الواحد.





ومن أهم خواص خطوط الكنتو9

1-جميع النقاط الواقعة على خط الكنتور الواحـد لها نفس الارتفاع وهو ارتفاع خط الكنتور.

2- تكون خطوط الكنتور مغلقة

3- خطوط الكنتور لا تتقاطع

4- تقارب حوط الكنتور يدل على الانحدار وكلـما تباعدت دل على قلة الانحدار

5 -كلما كانت خطوط ت الكنتور شديدة التعـرج دل ذالك على وعورة الأرض[1].

صنع النموذج

الأدوات :





- صلصال
- صحن بلاستيكي خفيف عدد 2
- كاس بلاستيكي خفيف عدد 2
- مقص
- مسطرة وقلم رصاص
- مسدس للشمع الساخن
- لوح خشبي
- ورق ابيض
- عيدان تنظيف الأسنان
- كاميرا رقمية (كاميرا الهاتف المتحرك)

[1]مصدر الشكل (1) الموقع الالكتروني media.suunto.com

مراحل التنفيذ

1- مرحلة بناء هيكل المنطقة الجبلية

2- مرحلة تغليف الهيكل للحصول على شكل المنطقة الجبلية

3- مرحلة تقسيم المنطقة إلى ارتفاعات متساوية

4- مرحلة رسم منظر راسي للمنطقة

5- مرحلة إسقاط الارتفاعات على الرسم التي تمثل المنظر الراسي للمجسم وصنع الخارطة الكنتورية



أولا: مرحلة بناء هيكل المنطقة الجبلية

1- يتم تثبيت كأسين بلاستيكيين في وسط اللوح الخشبي بينهما مسافة 10 سم (على حسب حجم اللوح الخشبي)



2-يتم الآن قص قطع على شكل مثلثات ذات قواعد شبه مستديرة وتثبيتها بين الكاسين على اللوح الخشبي، وقص قطع أخرى مختلفة الشكل حتى نغطي أي فراغ موجود في المجسم،لكي نحصل في النهاية على هيكل المنطقة الجبلية



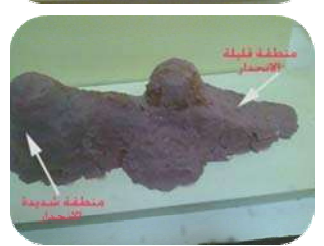


ثانيا: مرحلة تغليف الهيكل للحصول على شكل المنطقة الجبلية

1- نحتاج في هذه المرحلة إلى كمية كبيرة من الصلصال ذو اللون البني،ولكن لا يوجد في العلبة إلا قطعتين لونهما بني،لذلك نقوم بدمج وخلط معظم قطع الصلصال معا حتى نحصل في النهاية على لون بني من جميع القطع التي دمجناها



2- الآن نقوم بتغليف الهيكل الذي صنعناه بالصلصال ذو اللون البني،ونحاول أن نكسيه بطريقة يبدو فيها الانحدار وأشكال التضاريس طبيعية وليست مصطنعة



نلاحظ من الصورة(3) أن التصميم الجيد للمنطقة الجبلية يراعي وجود مناطق ذات ميلان حاد وأخرى ذات ميلان قليل،لكي تعطي انعكاس واقعيا



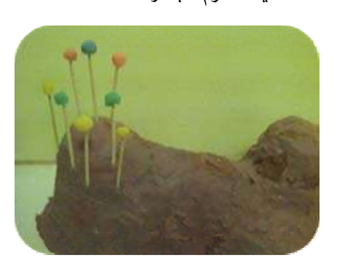
وفي نهاية هذه المرحلة يجب علينا تصوير المنطقة من أعلى بواسطة كاميرا رقمية "أو كاميرا الهاتف المتحرك" ومن ثم تخزين هذه الصورة في الكمبيوتر ((سنحتاجها بعد قليل))

3- مرحلة تقسيم المنطقة إلى ارتفاعات متساوية



في هذه المرحلة يجب أن نضع إشارات تـدل عـلى الارتفـاع الفعـلي لعـدد كبـير مـن النقـاط عـلى المنطقـة الجبلية،ولهذا الغرض نعتبر أن ارض المنطقة ارتفاعها صفر (موازيـة لسـطح البحـر) ثـم باسـتخدام المسـطرة نقـوم بقياس ارتفاع النقطة بشكل عمودي،وباستخدام معجـون الصلصال الملون وأعواد تنظيف الأسنان نضـع إشـارة ذات لون خاص،بحيث أن كل لون يدل على ارتفاع معين

(يمكن مـزج لـونين معـا،لكي نحصـل عـلى ألـوان جديـدة بحيـث نسـتطيع أن نضـع إشـارات ذات ألـوان مختلفة)





نقوم في البداية بقياس ارتفـاع أعـلى منطقـة عـلى المجسم،وفي مجسمنا هذا يبلغ ارتفاع أعلى قمة (11 سم)،لذلك أعطيتها علامـة ذات لـون ازرق،ثـم كـان الارتفـاع الذي يليها ارتفاع 10سم تقريبا،وأعطيتها إشارة ذات لـون زهري،والنقاط ذات ارتفاع 8.5 سم أعطيتهـا إشـارة ذات لون اخضر غامق ....وهكـذا نفعـل مـع كميـة كبـيرة من المواقع على المنطقة الجبلية،بحيث نبـدأ أولا بـالتركيز على أعلى منطقة ثـم نقـوم بعـد ذلـك بالانتشـار لنغطـي المنطقة الجبلية (انظر الصور أدناه)





(لا تنسى أن تكتب على ورقة خارجية الارتفاع الدال على كل لون)

وأخيرا نضع على احد جوانب اللوح الخشبي مفتاح المجسم،بحيث يستطيع أي إنسان أن يعرف ارتفاع المنطقة من خلال النظر إلى لون الإشارة ثم النظر إلى المفتاح



وهذا هو الشكل النهائي للمجسم الذي سوف نصنع له :-

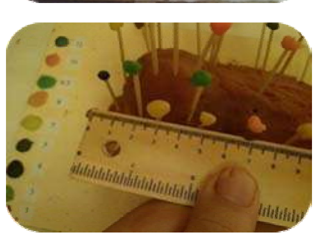
خارطة كنتورية

مقطع عرضي



رابعا: مرحلة رسم منظر راسي للمنطقة (خارطة جغرافية)

1- في البداية نقوم بطباعة الصورة التي التقطناها وخزناها في الكمبيوتر قبل قليل، ونحاول أن نجعل حجم الصورة قدر الإمكان مطابق للحجم الواقعي قبل طباعتها،



2- نقوم الآن بقص الصورة لوحدها، ثم نقوم بوضع الصورة بعد قصها على ورقة بيضاء،وبواسطة قلم الرصاص نقوم برسم خط موازي ومطابق لحواف الصورة، بحيث نحصل على رسم طبق الأصل للصورة التي تعكس شكل المنطقة الجبلية من أعلى



خامسا: مرحلة إسقاط الارتفاعات على الرسم التي تمثل المنظر الراسي للمجسم

ولإسقاط الارتفاع في المكان الصحيح يوجد أكثر من طريقة، ومن الطرق السهلة التي يمكن أن نتبعها هي قياس بعد النقطة التي نريد إسقاطها عن الحافة بشكل أفقي، فنستطيع بذالك أن نسقط هذه النقطة بدقة عالية في المكان الصحيح

فمثلا النقطة التي ارتفاعها 11 سم تقع على بعد 5سم من الحافة الخلفية وعلى بعد 3سم من جهة اليمين، فعلى أساس هذه الإحداثيات نسقطها على الورقة ((انظر الصور))

ونضع فورا أمام كل نقطة نرسمها ارتفاعها،لثم نصل النقاط ذات الارتفاع المتساوي لكي نحصل في النهاية على الخريطة الكنتورية للمنطقة

وهذه الصور تمثل آلية رسم خطوط الكنتور بشكل تدريجي

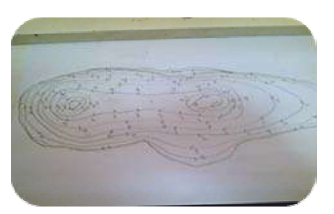
وهذا هو الشكل النهائي للخريطة الكنتورية لمجسم المنطقة الجبلية







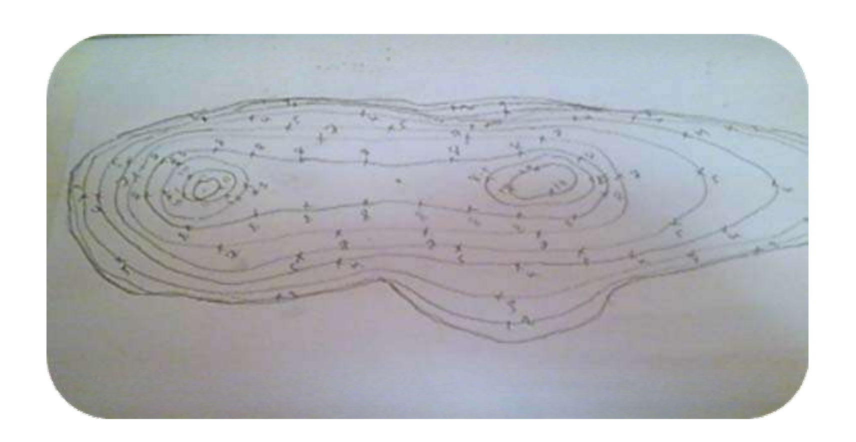




ونستطيع من خلال الخريطة أن نلاحظ ما يلي:-

الخطوط جهة اليسار تكون متقاربة جدا وهذا يدل على أنها منطقة منحدرة، لكن خطوط الكنتور جهة اليمين متباعدة وهذا يدل على أن المنطقة ذات انحدار قليل

ومن خلال خطوط الكنتور نستطيع أن نرسم الشكل الطبوغرافي وإظهار التفاصيل الجغرافية من جبال أو هضاب أو أي معلم جيولوجي في أي منطقة نختارها على الخارطة وهذا ما يسمى المقطع العرضي.



صنع تراكيب جيولوجية بواسطة إسفنج جلي الصحون

الفكرة

استخدام إسفنج الجلي في صنع تراكيب جيولوجية مثل الطبقات الأفقية والصدوع بأنواعها وغيرها من التراكيب

والميزة في إسفنج الجلي انه يمكن تقطيعه والتعامل معه بسهولة، وكذلك فان تعدد ألوانه وشكله الطبقي يتناسب مع استخدامه في صنع الطبقات



صنع النموذج



الأدوات

1- إسفنج عدد 2 ازرق وإسفنج عدد 2 احمر

2- مسدس شمع ساخن

الخطوات

1- نلصق اسفنجة ذات لون احمر فوق اسفنجة ذات لون ازرق



2- وكذلك نكرر العملية مرة أخرى

3- نلصق القطعتين معا بشكل أفقي ولكن نترك مسافة من الأمام بقدر 3 سم لتمثل الإزاحة الأفقية للصدع الانزلاقي الجانبي

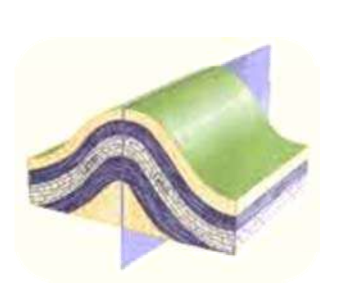


نموذج الطية المحدبة

الفكرة

صنع نموذج لطيه محدبة باستخدام صندوق كرتوني وألوان مائية

الطية



الطية هي عبارة عن انثناءات في الصخور بفعل إجهاد ضغط ويختلف طول وعرض هذه الانثناءات من بضعة سنتيمترات إلى عدة كيلومترات

أجزاء الطية

1- محور الطية :- هو الخط الواقع على قمة سطح الطبقة المطوية، أي انه عبارة عن الخط الذي يصل بين النقاط التي يبلغ عندها أقصى انحناء لسطح الطبقة

2- جناحا الطية :- هما الطبقات التي تشكل جانبي الطية وتتقاطع عند محور الطية

3- المستوى المحوري :- هو المستوى الذي ينصف الطية إلى نصفين متساويين شكل (1)[1]

والطيات أنواع كثيرة ومن أهمها :

الطية المحدبة :- وهي الطية التي يميل جناحا الطية إلى أسفل ويكونان متباعدين (الطية تكون إلى أعلى)

الطية المقعرة :- هي الطية التي يميل جناحا الطية إلى أعلى ويكونان متباعدين (الطية تكون إلى أسفل)



صنع النموذج



الأدوات

- صندوق كرتوني مقوى
- ألوان مائية
- مقص
- مادة لاصقة
- ورق ابيض
- فراشي تلوين



[1] مصدر الشكل (1) الموقع الالكتروني لملتقى التدريب العربي

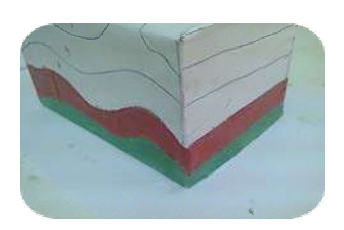
مراحل التنفيذ



1- نقـص أطـراف الغطـاء ثـم نغلـف الصـندوق بالورق الأبيض من جميع الجهات بـالمواد اللاصـقة على وجه الصندوق العلوي

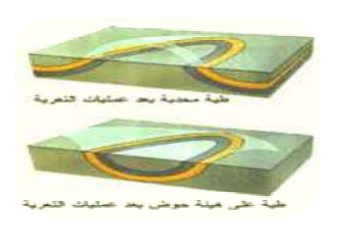


2-الآن نقوم برسم الطيات المحدبة مع إعطاء كـل طبقة الرقم الخاص بها من جميع الجهات فهـذا يسـاعدنا على تلوين الطبقات، والطيات المحدبـة تظهـر في المقطـع الذي سوف نصنعه كالآتي:



مـن الأمـام والخلـف تكـون عـلى شـكل طيـات محدبة، وتكون من الجوانب على شكل خطـوط متوازيـة فوق بعضها الـبعض، أمـا مـن الأعـلى فتكـون عـلى شـكل خطوط متوازية بشكل أفقي.

هكـذا تظهـر الطيـات المحدبـة في الطبيعـة بعـد عوامل الحت والتعرية

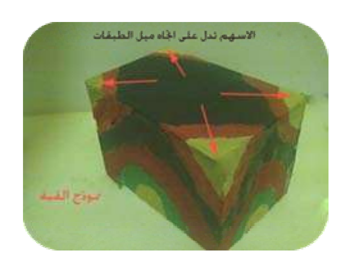


3- ثم نقـوم بتلـوين الطبقـات بشـكل تـدريجي، والـذي يسـاعدنا في عمليـة التلـوين هـو الأرقـام التـي وضعناها سابقا

الشكل الذي على اليسار يوضح شكل طيـات بعـد الحت والتعرية



نموذج القبة

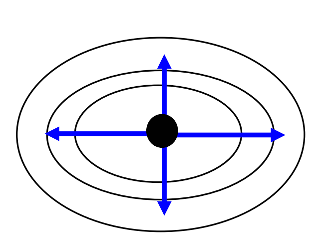


الفكرة

صنع نموذج للقبة باستخدام صندوق وألوان مائية



القبة



في هذا التركيب تميل فيه الطبقات من جميع الاتجاهات بعيدا عن نقطة متوسطة تسمى مركز القبة، أي أن ميل الطبقات يكون من الداخل إلى الخارج

وغالبا ما تنشأ هذه القبة بفعل قوة رأسية من أسفل إلى أعلى

صنع النموذج



الأدوات

- صندوق كرتوني مقوى
- ألوان مائية
- مقص
- ورق ابيض
- فراشي تلوين
- قلم رصاص





مراحل التنفيذ

1- نقوم بقص حواف غطاء الصندوق، ثم نقوم بلصقه فوق وجه الصندوق، وبعد ذلك نقوم بتغليف الصندوق بالورق الأبيض من كل الجهات



2- الآن نقوم برسم القبة، والقبة تظهر في هذا المقطع على النحو التالي:-

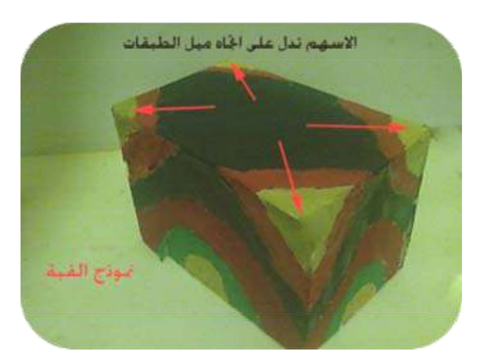
فهي من الأمام والخلف والجوانب تكون على شكل تتابع مكون من طيات محدبة، أما من أعلى فتكون على شكل دوائر متحدة المركز تقريبا، ويكون ميل الطبقات من المركز إلى الأطراف الأربعة

(يجب إعطاء كل طية رقم خاص بها وان يوضع هذا الرقم على جميع الجهات)



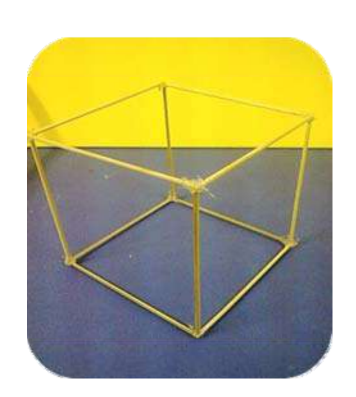
3- نقوم الآن بتلوين الطبقات بالاستعانة بالأرقام التي وضعناها سابقا





نموذج بلورة مكعبة من عيدان الخشب

الفكرة



استخدام عيدان خشبية (الخاصة بالشواء) من اجل صنع أنظمة بلورات المعادن،وفي هذه الحالة اخترت البلورة المكعبة

البلورة

البلورة عبارة عن جسم متجانس، لها تركيب كيميائي، تكونت بفعل عوامل طبيعية، تحت ظروف مناسبة من الضغط و درجة الحرارة، يحدها خارجيا أسطح مستوية تسمى أوجه بلورية تعكس الترتيب الذري الداخلي المنتظم.

تعريفات خاصة بالبلورة :



1- الأوجه البلورية: وهي الأسطح الخارجية المستوية التي تحدد شكل البلورة

2- الأحرف البلورية: التقاء وجهين بلوريين متجاورين

3- الزوايا المجسمة: التقاء أكثر من وجهين بلوريين

الفصائل البلورية:

البلورات تقسم إلى النظم أو الفصائل التالية[1]:

1- النظام المكعب

2- النظام رباعي الوجوه

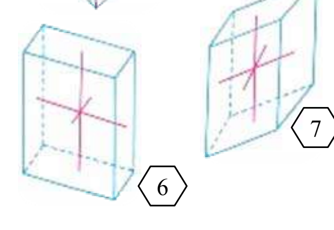
3- النظام السداسي الوجوه

4- النظام معيني الشكل

5- النظام المعيني القائم

-6- النظام أحادي

7- النظام ثلاثي الميل



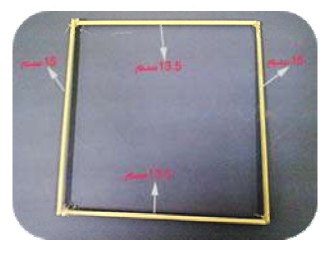
صنع نموذج البلورة

الأدوات اللازمة

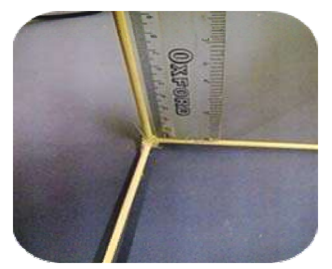


- عيدان خشبية للشواء
- مقص
- مسطرة
- قلم رصاص
- مسدس شمع ساخن

[1] الموسوعة المعرفية الشاملة http://mousou3a.educdz.com









مراحل الإعداد

1- نريد في البداية أن نصنع مربع من عيدان الخشب طول ضلعه 15 سم، لكن هنا يجب الانتباه إلى أمر مهم وهو انه عندما نلصق عيدان الخشب المتساوية لكي تشكل مربع فإننا لن نحصل على مربع متساوي الأضلاع، لان سماكة العيدان سوف تزيد من أطوال المربع من جهتين، لذلك يجب قص عودين بطول15سم ليمثلوا الضلعين على اليمين وعلى اليسار، ونقص الضلعين الأمامي والخلفي بطول 13.5سم بحيث أن سمك العودين على اليمين واليسار يعوضان الفرق في الطول، وبهذه الطريقة نحصل على مربع بطول 15 سم من جميع الجهات

(((يحب عليك التأكد من سمك عيدان الخشب التي تستخدمها ويجب عليك إجراء حساباتك الخاصة)))

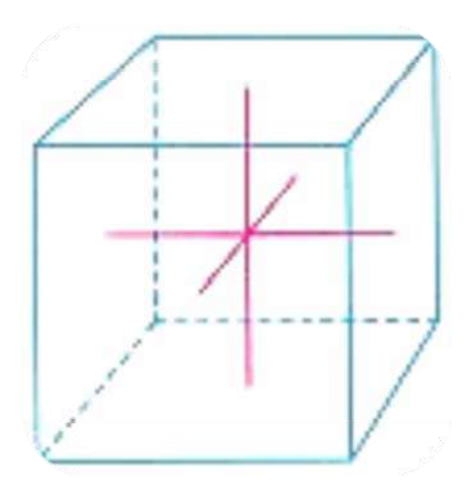
2- نقوم الآن بصنع مربعين بهذه الطريقة

3- أيضا نقص أربعة عيدان بطول 13.5 سم لتشكل الأعمدة، ونثبتها بشكل عمودي وزوايا قائمة فوق احد المربعين الذين صنعناهما قبل قليل

4- والآن نثبـت بواسـطة الشـمع السـاخن المربـع الثاني،فنحصل على البلورة المكعبة الخشبية



وهذا هو الشـكل النهـائي للبلـورة المكعبـة والتـي تتعامد المحاور الثلاثـة في بلـورات هـذا النظـام وتتسـاوى أطوالها



الفصل الثالث

الفلك

جهاز محاكاة ظاهرتي الكسوف والخسوف

الفكرة

صنع جهاز يحاكي آلية حدوث ظاهرتي الخسوف والكسوف .

حيث يتم استبدال الشمس بمصباح مكتب والأرض بنموذج صغير لها،ويتم استبدال القمر بكرة صغيرة

ويمكن تفسير ظاهرتي الكسوف والخسوف من خلال هذا الجهاز عن طريق دوران كرة التنس (القمر) حول نموذج الكرة الأرضية، وتغير موضعها من الحين إلى الآخر حيث تكون مرة واقعة بين المصباح والأرض فتتشكل ظاهرة كسوف الشمس، ومرة أخرى تقع خلف الأرض مما يؤدي إلى تكون ظاهرة خسوف القمر

يمكننا أيضا استخدام الجهاز في تفسير ظواهر فلكية أخرى مثل ظاهرة تعاقب الليل والنهار وظاهرة تغير أوجه القمر



الخسوف والكسوف

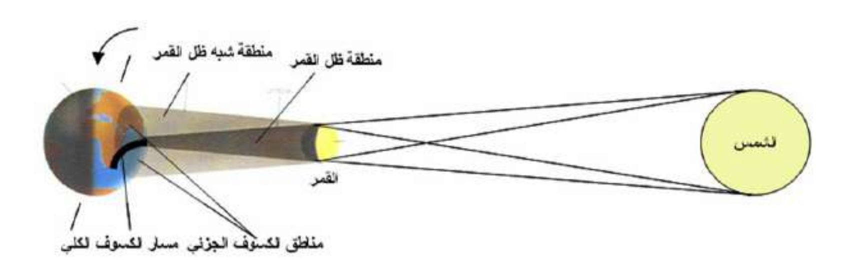
الخسـوف :- هـي ظـاهرة تحـدث عنـدما تقـع الأرض بـين الشـمس والقمر،فتحجـب ضـوء الشمس من الوصول إلى القمر

الكسوف :- هو الظاهرة الفلكية التي تحدث عندما يقع القمر بـين الأرض والشـمس فيمنـع القمر ضوء الشمس من الوصول إلى بعض أجزاء من سطح الأرض

عند بداية أو نهاية الشهر القمري فإن القمر يتوسط بين الأرض والشمس

ولو كان مستوى دوران القمر مطابق لمستوى دوران الأرض حول الشـمس فلابـد أن تحـدث ظاهرتي الكسوف والخسوف كل شهر، ولكن في الواقع فان مستوى دوران القمر حول الشمس يميـل بخمس درجات عن مستوى دوران الأرض، لذلك فـان ظـاهرتي الخسـوف والكسـوف لا تحـدثان إلا عندما تقع الشمس في منطقة تقاطع مستويي ميلان كل من الأرض والقمـر، وعلميـا فـان فرصـة أن تقع الشمس في منطقة التقاطع هذه تكون مرتين كل عام

الشكل (4)[1]



[1] مصدر الشكل 4 الموقع الالكتروني www.jawlan.org/news/photos/SolarEclips.jpg



صنع الجهاز

الأدوات :



- لعبة صياد السمك الدوارة
- مصباح مكتب مع لمبة كهربائية
- مجسم لكرة أرضية
- كرة صغيرة (كرة تنس)
- علاقة ملابس حديدية
- مسدس شمع
- لوح خشبي



قبل البدء في صنع الجهاز نقوم بفتح لعبة صياد السمك من الخلف، وذلك لاستخراج السماعات الكهربائية لعدم الحاجة لان يرافق عمل الجهاز صدور الموسيقى المبرمجة مع اللعبة (وأيضا يمكن استخدام السماعات في صنع أجهزة أخرى)



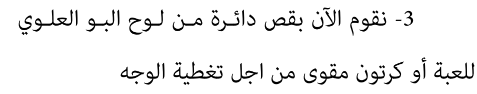
مراحل صنع الجهاز :



1- يتم تجهيز الحامل الذي سوف نضع عليه الكرة الأرضية والقمر، وذلك باستخدام علاقة الملابس وقصها كما يظهر في الصورة أدناه



2- نقوم الآن استخدام الكرة الأرضية مع القاعدة



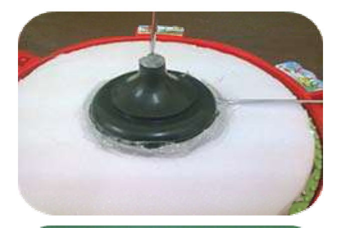
3- نقوم الآن بقص دائرة من لوح البو العلوي للعبة أو كرتون مقوى من اجل تغطية الوجه



4- بعد ذلك نثبت الجزء الذي قطعناه من العلاقة البلاستيكية، عن طريق إمراره داخل قاعدة مجسم الكرة الأرضية ثم تثبيته بإحكام بواسطة الشمع الساخن (أو أي مادة لاصقة) – انظر الشكل أدناه



5- ثم نضع الكرة الأرضية وكرة التنس (تمثل القمر) على نهايتي القضيب المعدني، بحيث تكون الكرة الأرضية في المركز وكرة التنس على الطرف الثاني



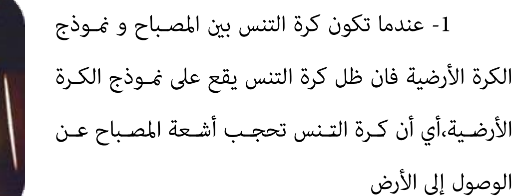
6- وأخيرا نقوم بتركيب المصباح، وتثبيت قاعدة اللعبة على اللوح الخشبي، ليكون الجهاز جهاز للاستخدام



(((يجب أن يقع ظل كرة التنس على الأرض لذلك يجب التلاعب بزاوية ميل القضيب المعدني الحامل لكرة التنس حتى نحصل على النتيجة المرجوة))



آلية العمل:-



عنـدما نضـغط عـلى زر التشـغيل الـذي يجعـل القاعدة الدوارة تعمل فان كرة التنس تبدأ بالدوران هـي والكـرة الأرضـية فيتغـير موضـعهما بـين الفينـة والأخـرى بالنسـبة للمصـباح الكهربـائي، ومـن خـلال ذلـك تتشـكل ظاهرة الخسوف والكسوف بين الحين والآخر كما يلي :

1- عندما تكون كرة التنس بين المصـباح و نمـوذج الكرة الأرضية فان ظل كرة التنس يقع على نمـوذج الكـرة الأرضـية،أي أن كـرة التـنس تحجـب أشـعة المصـباح عـن الوصول إلى الأرض

(وهذه العملية تفسر ما يحدث في ظـاهرة كسـوف الشـمس عنـدما يحجـب القمـر أشـعة الشمس ويمنعها من الوصول الأرض)

2- عندما تقع كرة التنس خلف الكرة الأرضية فان ظل نموذج الكرة الأرضية يقع عـلى كـرة التنس أي أن الأرض تحجب أشعه المصباح عن الوصول إلى كرة التنس

(وهذا ما يحدث في ظاهرة خسوف القمر عندما تقع الكرة الأرضـية بـين الشـمس والقمـر، فيقع ظل الأرض على القمر مما يؤدي إلى تكون ظاهرة الخسوف)

ويمكن من خلال الجهاز ان نستغله في محاكاة آلية تعاقب الليل والنهار

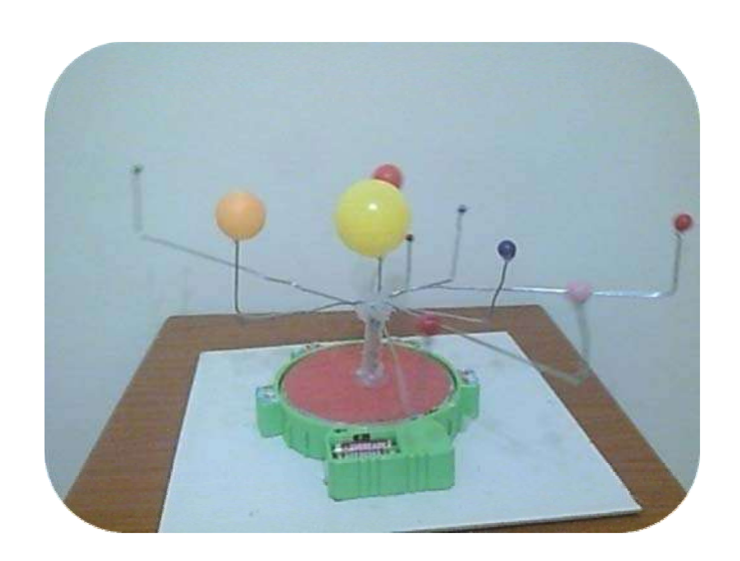
تحدث ظاهرة النهار في احد وجهي الأرض عندما تقابـل أشـعة الشـمس ذلـك الوجـه، بيـنما يكون الوجه الآخر معتم (ليلا)، وبعد اثني عشرة ساعة ينعكس الوضع ويصبح هـذا الوجـه معـتم (ليلا) والوجه الآخر مضيء (نهارا)

المجموعة الشمسية

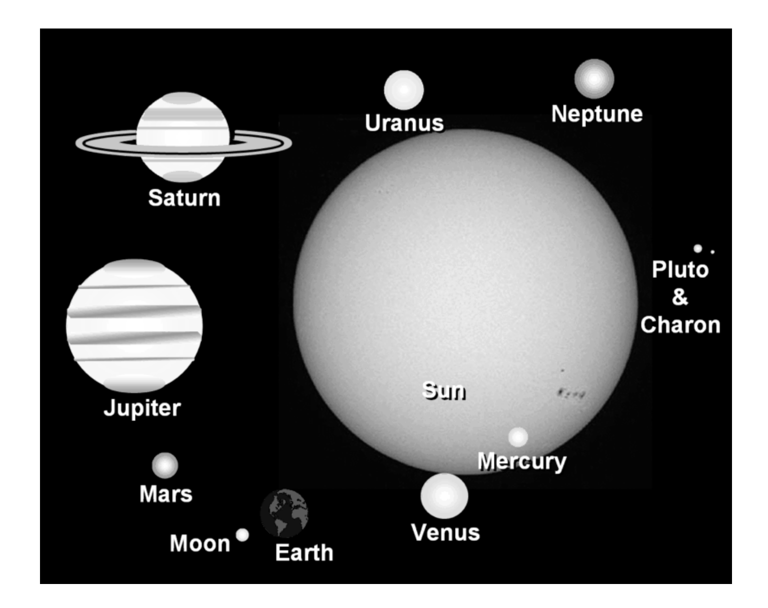
فكرة الجهاز

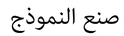
صنع جهاز يمثل آلية دوران كواكب المجموعة الشمسية التسعة حول الشمس

تتكون من الشمس وما يدور حولها من كواكب وأقمار وكويكبات ومذنبات ونيازك وشهب، وكذلك المادة ما بين الكواكب، أو ما يعرف بالوسط الكوكبي . ويعتقد أن المجموعة الشمسية تكونت من سحابة غازية منذ 4600 مليون سنة، حيث أخذت السحابة في الانكماش، فارتفعت درجة الحرارة في أجزائها الداخلية وتكونت الشمس، التي أخذت تقذف حولها حلقات من الغاز، تكثفت في النهاية على هيئة كواكب وأقمار، وما تبقى من السحابة نراه على هيئة ركام عند أطراف المجموعة الشمسية، والذي يعرف بسحابة أورت **Oort** التي تنطلق منها المذنبات.



أما الكواكب فعددها تسعة كواكب تتبع الشمس وتدور حولها في مدارات اهليجية ويمكن تقسيمها إلى كواكب صلبة مثل عطارد والزهرة والأرض والمريخ، وتعرف هذه المجموعة بشبيهات الأرض وعددها أربعة كواكب، أما الكواكب الأخرى فهي غازية مثل المشترى وزحل وأورانس ونبتون وتعرف بشبيهات المشترى . ويعتبر كوكب بلوتو حالة وسطا بين الكواكب الصلبة والغازية . وتنقسم الكواكب أيضا إلى كواكب داخلية، وهى شبيهات الأرض التي يقل اتساع مدراها عن مدار المريخ، وكواكب خارجية تقع خارج مدار المريخ، وهى شبيهات المشترى بالإضافة إلى كوكب بلوتو . وجميع الكواكب ما عدا عطارد والزهرة لها أقمار تدور حولها ويختلف عددها من كوكب إلى آخر . وتدور الكواكب حول الشمس في اتجاه معاكس لحركة عقارب الساعة كما أن الشمس وجميع الكواكب ماعدا كوكب الزهرة تدور حول نفسها في نفس الاتجاه . أما الزهرة فتدور حول نفسها في اتجاه عقارب الساعة ولذا تشرق عليها الشمس من الغرب وتغرب في الشرق .





صنع النموذج



الأدوات

- لعبة صياد السمك
- علاقات ملابس معدنية عدد (5)
- كرات مختلفة في الحجم (عدد 10)
- يجب مراعاة حجم الكرات حسب حجم الشمس وحجم كواكب المجموعة الشمسية



- لوح بو
- قطاعة حديد (كماشة)
- بطاريات
- لوح خشبي

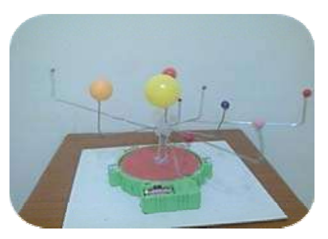


مراحل الإعداد



1- نقوم بأخذ قطعة من العلاقة المعدنية ثم نقوم بتشكيلها لتشكل حرف **Z** قائم الزوايا – انظر الصورة أدناه

ونقوم بتكرار هذه العملية مع تسعة قضبان معدنية ـ مع مراعاة جعل الأطوال مختلفة (وذلك حسب بعد الكواكب عن الشمس)، وكذلك نترك قطعة مستقيمة بطول 15 سم لوضع نموذج الشمس عليها



2- الآن نقوم بتثبيت العشرة قضبان معا باستخدام مواد لاصقة والشمع الساخن، مع مراعاة جعل مسافات مناسبة بين القضبان لتشكل دائرة وفي وسطها القضيب المستقيم

3- يتم قطع دائرة من لوح البو على حسب قياس وجه القرص الدوار وإحداث ثقب في وسطها . ولصقها على الوجه بحيث أنها لا تعيق دوران القرص عند التشغيل (ويتم ذلك بترك مسافة قليلة بين الحواف)

4- يتم الآن تثبيت القضبان المعدنية في وسط لوح البو

5- ثم نقوم بتثبيت الكرة الصفراء التي تمثل الشمس في الوسط، ومن ثم يتم تثبيت باقي الكرات التي تمثل الكواكب، مع مراعاة اختيار حجم الكرة المناسب لحجم الكوكب الذي تمثله

(يمكن الاستعانة بالشكل الموجود في المقدمة لاختيار الحجم المناسب)

أصبح الآن الجهاز جاهز للعمل، فما عليك سوى الضغط على زر التشغيل حتى تبدأ المجموعة الشمسية التي صنعتها في الدوران حول الشمس

ملاحظة :- يوجد بهذا التصميم بعض الأمور التي لا تحاكي دوران كواكب المجموعة الشمسية بكل دقة،ويمكنك تلافي هذا الأخطاء من خلال تطوير الجهاز بالطريقة التي تراها مناسبة، ومن هذه الأخطاء :

1- تدور جميع الكواكب في هذا الجهاز بنفس السرعة حول الشمس، لكن في الواقع فان سرعة الدوران تختلف من كوكب إلى آخر،وكذلك تختلف بالنسبة للكوكب الواحد وذلك حسب تغير بعده عن الشمس وذلك حسب قانوني كبلر الأول والثاني .

2- الشمس تدور حول نفسها في هذا التصميم بنفس سرعة دوران الكواكب حولها، لكن في الواقع أن للشمس سرعة الدوران الخاصة بها .

الفصل الرابع

مصادر المياه

جهاز حصاد الرطوبة الجوية

فكرة الجهاز

صنع جهاز نستطيع من خلاله الحصول على المياه النقية من خلال تكثيف بخار الماء الموجود في الهواء الجوي على شكل رطوبة جوية، أو على شكل ندى، ومبدأ عمل الجهاز بكل بساطة يكون على النحو التالي :-

يتم في الجهاز استخدام ثلاجة صغيرة (ثلاجة سيارة) ، حيث تقوم هذه الثلاجة بتبريد الصينية الموضوعة على فتحة الثلاجة، لذلك عندما يلامس هذه الصينية هواء محمل ببخار الماء، فان بخار الماء يتكثف متحولا إلى قطرات من الماء، حيث تتجمع هذه القطرات لكي تنساب وتتجمع داخل خزان للماء موضوع في الأسفل



فوائد الجهاز

معظم دول العالم في وقتنا الحاضر تعاني نقص حاد في مياه الشرب، وراحت الدول الآن تبحث عن مصادر جديدة للمياه.

وإذا انتبهنا إلى كمية بخار الماء الموجودة في الهواء الجوي سنتخيل أن الهواء الجوي تجري به انهارا من المياه العذبة التي لا نستطيع رؤيتها، وكما نعلم أن بعض دول العالم يتميز مناخها بارتفاع معدلات الرطوبة الجوية في فصل الصيف، وبعضها الآخر ترتفع بها نسبة الرطوبة الجوية في فصل الشتاء وتكون هذه الرطوبة على شكل ندى أو ضباب .

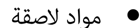
لذلك إذا أمكننا استغلال هذه الكميات الهائلة من الرطوبة الجوية وتحويلها إلى مياه نقية فإننا نكون قد وفرنا لأنفسنا ملايين الأمتار المكعبة من الماء سنويا .وبالفعل فان بعض بلدان العالم فطنت إلى هذا الموضوع، وبدأت فعلا في إجراء الأبحاث، بل أن بعض الدول بدأت في صنع نماذج لأجهزة لها القدرة على تحويل الرطوبة الجوية إلى مياه نقيه تصلح للاستخدام البشري

صنع الجهاز

- الادوات
- ثلاجة سيارة
- صينية زجاجية (أو معدنية)
- وعاء بلاستيكي
- نموذج نباتات
- زوايا من الومنيوم
- مسامير وبراغي
- مفك







- مواد لاصقة
- لوح خشبي



مراحل التنفيذ

1- في البدايـة نثبـت زوايـا الألمنيـوم عـلى اللـوح الخشبي على مسافة مـن بعضـهما الـبعض بـنفس عـرض الثلاجة تقريبا (يمكنك وضع الثلاجة على اللـوح الخشـبي واخذ القياسات)





2- نثبت مسمارين في خلف اللوح الخشبي

3- نثبـت سـلكين نحاسـيين في الثلاجـة بطـول 20 سـم تقريبـا مـن اجـل اسـتخدامهما لتثبيـت الثلاجـة بالقاعدة الخشبية

4- الآن نثبت الثلاجة على اللوح الخشبي عن طريق إحداث ثقبين على نفس مسـتوى زوايـا الألمنيوم التي ثبتناها على اللوح الخشبي ومن ثم تثبيت الثلاجـة بزوايـا الألمنيـوم بواسـطة البراغـي، ولكي نمنع الثلاجة من النزول إلى أسفل، نثبت السـلكين اللـذين ربطنـاهما بالثلاجـة إلى المسـمارين الموجودين خلف اللوح الخشبي ، كـذلك نثبـت في نفـس الوقـت العشـب الاصـطناعي عـلى جانـب اللوح الخشبي

5- الآن نثبت باستخدام المادة اللاصقة الصينية الزجاجية على بوابة الثلاجة ونحاول أن نسـد أي فراغات أو مسامات بإحكام، وكذلك نثبت وعاء بلاستيكي أسفل الصينية الزجاجية



وهذا هو الشكل النهائي للجهاز

- تم اختيار هذا النوع من الثلاجات لأنه يستهلك كمية قليلة جدا من الكهرباء، ويمكن تشغيلها باستخدام البطاريات أو حتى الطاقة الشمسية،والسبب في ذلك أن نظام التبريد بها لا يعتمد على وجود غاز الفريون ونظام الضغط (الكمبرسر)، بل إن فكرة التبريد هنا تتم بواسطة طريقة حديثة في التبريد تعتمد على وجود مواد معينة لها القدرة على امتصاص الحرارة من الجسم وطرد هذه الحرارة إلى الخارج . وهذه الطريقة لا تحتاج إلى قدر كبير من الطاقة الكهربائية

- وهذا الجهاز ينتج عنه كمية قليلة من المياه بسبب صغر حجمه، ولكن تخيل لو أننا صنعنا جهازا مماثل بحجم غرفة متوسطة الحجم، فأننا في هذه الحالة سوف نحصل على كمية من الماء تكفي لري مزرعة طوال العام باستغلال بخار الماء الموجود في الهواء على شكل رطوبة أو ندى أو ضباب

جهاز تقطير الماء

فكرة الجهاز

الحصول على جهاز لتنقية الماء باستخدام الطاقة الشمسية . حيث نستطيع من خلال هـذا الجهاز الحصول على ماء نقي من ماء مالح أو به شـوائب كالرمـل أو الطـين أو أي أنـوع أخـرى مـن الشوائب، بواسطة عملية التقطير .



تقطير الماء

تعتبر عملية التقطير من إحدى الطرق المستخدمة في فصل المحاليل، وغالبا ما تستخدم عملية التقطير في الحصول على الماء العذب من مياه البحر المالحة.



وتمر عملية التقطير بعمليتين رئيسيتين وهما :-

1- التبخير :- حيث يتم في هذه المرحلة تبخير المياه المالحة، لنحصل على بخار ماء خالي من الأملاح

2- التكثيف : حيث يتم في هذه المرحلة إمرار بخار الماء داخل أنابيب مبردة، بهدف تكثيف بخار الماء وتحوله إلى قطرات من الماء العذب

وأخيرا يتم معالجة هذه المياه بإضافة كمية مناسبة من حيث النوع والكم من الأملاح والغازات وغيرها من المواد

صنع الجهاز



الأدوات

- صندوق معدني
- صنبور ماء
- لوح زجاجي

مراحل التنفيذ



1- يـتم تصـميم صـندوق حديـدي بحيـث يكـون ارتفاعـه عنـد المـؤخرة أكـثر مـن ارتفاعـه عنـد المقدمـة ويوضع له حواف داخلية بعـرض 1 سـم مـن اجـل حمـل لوح الزجاج ، ويتم لحم ما يشبه الصينية الصـغيرة توضـع في أعلى مقدمة الصندوق(الجهة الأقـل ارتفـاع) ، وكـذلك نجهز فتحة صغيرة لصنبور الماء توضـع في وسـط الصـينية الصغيرة



(لاحظ أن الصندوق المعدني مطلي باللون الأسـود، الهدف مـن ذلـك هـو امتصـاص اكبر كميـة مـن الطاقـة الحراريـة التـي تحملهـا أشـعة الشـمس، لـكي نزيـد مـن فاعلية الجهاز في رفع درجة حرارة الماء)

2- يـتم قـص لـوح مـن الزجـاج ويوضـع عـلى الصندوق، ونلاحظ أن سطح الزجاج يكـون مائـل بسـبب ميلان الصندوق



تـم اسـتخدام الزجـاج في صـنع الغطاء،وذلـك لان الزجاج له المقدرة عـلى إمـرار الأشـعة الضـوئية في اتجـاه واحد فقط، وبالتالي فان الزجاج سوف يمنع خروج الطاقة الحرارية التـي تحملهـا الأشـعة إلى خـارج الجهـاز، وهـذا يـؤدي إلى رفـع درجـة الحـرارة إلى داخـل الصـندوق إلى درجات حرارة مرتفعة جدا

3- والآن نركب صنبور الماء فنحصـل عـلى الشـكل النهائي للجهاز



تجريب الجهاز

نضع في الجهاز كمية من الماء المالح (3 لتر تقريبـا)، ونضع الجهاز تحـت أشـعة الشـمس المبـاشرة، ونغيـب عنه فترة (نصف سـاعة)، فـنلاحظ أن قطـرات المـاء قـد تجمعت على السطح الزجـاجي، وبعـد فـترة سـنلاحظ أن قطرات الماء العذب بدأت تتجمع داخل الصينية الصغيرة، حيث يمكننا الحصول على الماء العذب من خلال الصنبور





آلية عمل الجهاز

عندما نضع كمية من الماء المالح داخل الصندوق المعدني ونغلق الصندوق بلوح الزجاج، ثم نضع الصندوق تحت أشعة الشمس المباشرة، فان الماء سوف يتبخر بسبب ارتفاع درجة الحرارة داخل الصندوق والذي يزيد من فاعلية الصندوق في تبخير الماء ما يلي:-

1- الصندوق مطلي باللون الأسود، واللون الأسود له المقدرة على امتصاص كافة ألوان الطيف المرئي، لذلك ترتفع الحرارة داخل الصندوق

2- قمنا بوضع غطاء زجاجي للصندوق، وذلك لان الزجاج يسمح للأشعة الضوئية بالنفاذ إلى داخل الصندوق ولكنه يمنع الأشعة من الخروج، وهذا يؤدي في النهاية إلى مزيد من الارتفاع في درجة الحرارة،

وبعد أن يتبخر الماء داخل الصندوق فان البخار يلامس سطح الزجاج المائل، فيتكثف الماء عليه وتتكون قطرات من الماء على السطح الداخلي للزجاج وما تلبث أن تتجمع هذه القطرات لكي تصب في الصينية الصغيرة الموضوعة في مقدمة الجهاز، وطبعا يكون الماء المتجمع في الصينية هو ماء نقي، ويمكن الحصول على الماء النقي من خلال الصنبور

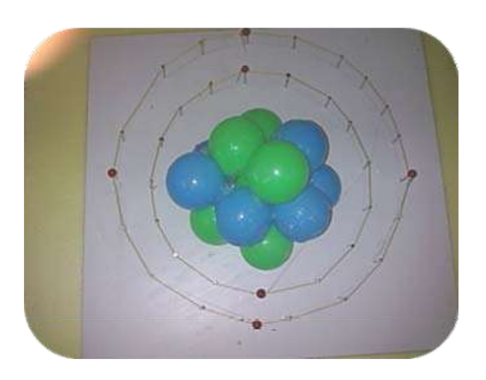
- ملاحظة :- يمكن تعديل الجهاز لتحويله إلى فرن شمسي !

كيف؟ فكر أنت بالموضوع .

الفصل الخامس

الكيمياء

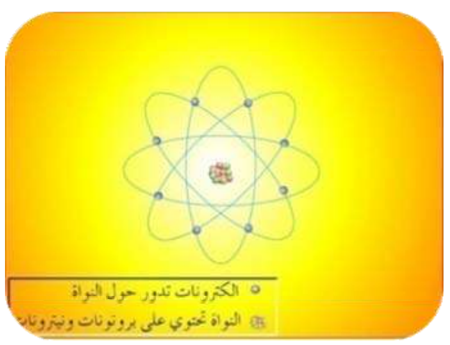
نموذج ثلاثي الأبعاد لذرة الكربون



الفكرة

صنع مجسم ثلاثي الأبعاد لذرة الكربون

الذرة



تتكون العناصر من وحدات صغيرة الحجم إلى حد كبير تسمى الذرات، إن النقطة التي تضعها على أي حرف أبجدي تحوي عدداً هائلاً من الذرات يصعب على أي إنسان تخيله،

أقسام الذرة ومكوناتها :

تتكون الذرة (كما يظهر في الشكل) من قسمين أساسيين :

- النواة : وهي صغيرة الحجم موجبة الشحنة وثقيلة الوزن بالنسبة لباقي مكونات الذرة.
- المحيط الخارجي : وهو عبارة عن مجموعة مستويات تتحرك فيها الإلكترونات حول النواة بسرعة هائلة،

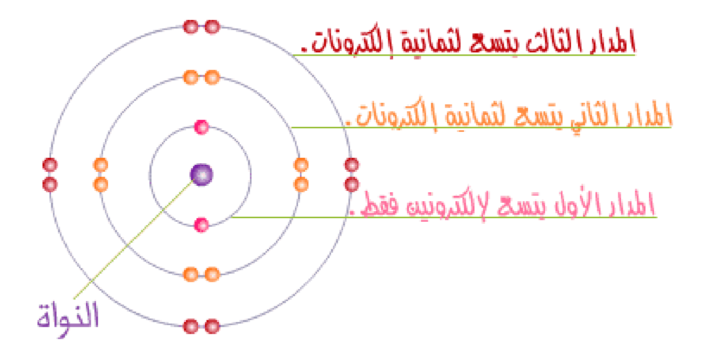
تحوي النواة نوعين من الدقائق هي :

- البروتونات (**Protons**): والبروتونات دقائق تحمل شحنة موجبة (+) وثقيلة الوزن.
- النيوترونات (**Neutrons**): هذه الدقيقة متعادلة ولا تحمل شحنة .

ووزن النيوترون اكبر بمقدار ضئيل من وزن البروتون، أما مستويات المحيط الخارجي فتتحرك فيها دقائق من نوع ثالث هي الإلكترونات (**Electrons**) ومقطع (**Electro**) معناه(كهربائي)، والإلكترون دقيقة تحمل شحنة سالبة (-) معادلة بالضبط لشحنة البروتون الموجبة، أما وزنه فهو خفيف جدا ويعادل1836/1 من وزن البروتون.

تتوزع الإلكترونات حول النواة في مدارات وتسمى هذه المدارات أحياناً طبقات أو مستويات طاقة.

وسوف نقوم الآن بصنع مجسم لذرة الكربون وقبل البدء بصنع المجسم يجب أن نتذكر أن العدد الذري لذرة الكربون يساوي 6 أي أنها تحتوي على 6 (بروتونات) و6(الكترونات)، وتحتوي ذرة الكربون على 6 نيترونات



صنع مجسم ذرة الكربون



الأدوات

- كرات ملونة (6 ازرق – 6 اخضر)
- مسدس شمع ساخن
- فرجار مع قلم رصاص
- لفة خيوط
- مسامير متشابهة
- خرز صغير احمر عدد 6



مراحل التنفيذ

1- نقوم أولا بتجهيز النواة،نستخدم لتمثيل البروتونات والنيترونات الكرات، حيث نقوم بلصق جميع الكرات الزرقاء والخضراء معا بحيث يشكلوا جميعا شكل كرة، ويجب أثناء التثبيت أن نقوم بجعل الكرات الخضراء والكرات الزرقاء متداخلة مع بعضها البعض (الكرات الخضراء تمثل البروتونات والكرات الزرقاء تمثل النيترونات)

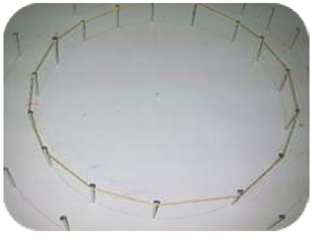


2- الآن نقوم بتجهيز المدارات حول النواة، وطبعا هنا يوجد مداران رئيسيان، لذلك نرسم دوائر حول النواة بواسطة الفرجار

(التوزيع الالكتروني لذرة الكربون هو 2،4)



3- ثم نقوم بتثبيت مسامير على المدارات التي رسمناها على النحو التالي



4- الآن نلف خيط حول كل مجموعة من المسامير، حيث أن المجموعة الأولى تمثل المدار الأول، والمجموعة الثانية تمثل المدار الثاني

5- والآن نثبت النواة في وسط الدوائر التي رسمناها

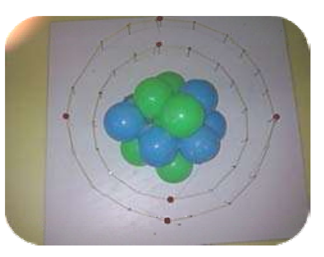


6- وأخيرا نستخدم 6 خرزات صغيرات لتمثل الالكترونات، ونقوم بوضع خرزتين في المدار الأول من جهة النواة، ثم نضع 4 خرزات على المدار الثاني

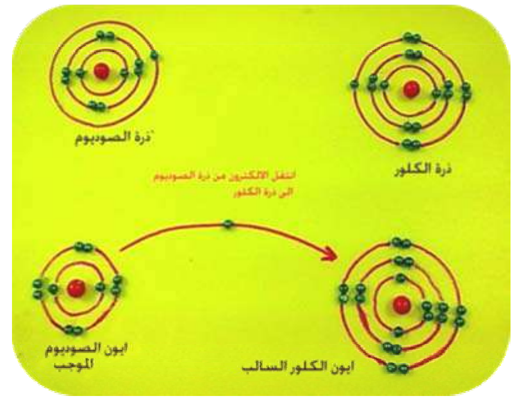
وهذا النموذج يساعد الدارس وبكل سهولة في معرفة الأمور التالية عن الذرة:



- مكونات الذرة
- أماكن تواجد كل من البروتونات والنيترونات والالكترونات في الذرة
- المدارات حول النواة وكيفية توزع الالكترونات بها
- تفسير لماذا يكون معظم وزن الذرة بالنواة
- كيفية حساب كل من العدد الذري والعدد الكتلي



نموذج يوضح آلية تكون الايونات والرابطة الأيونية

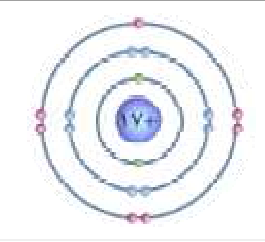
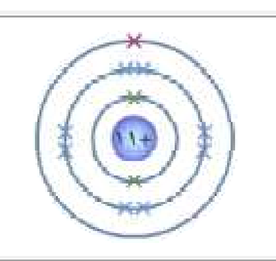


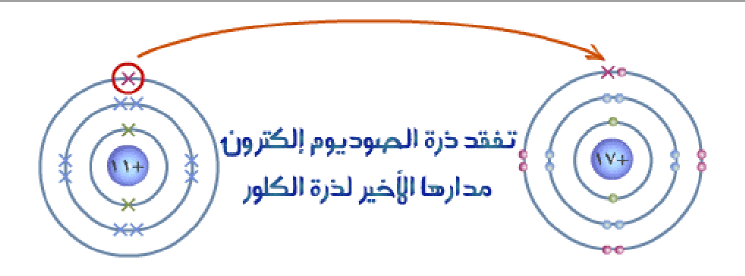
فكرة النموذج

صنع نموذج يبن آلية تكون الايونات و الرابطة الأيونية بين الكلور والصوديوم لتشكيل مركب كلوريد الصوديوم (ملح الطعام)

الرابطة الأيونية

تنشأ الرابطة الأيونية بين الفلزات و اللافلزات لنأخذ على سبيل المثال كلوريد الصوديوم :

	
يحتوي المدار الأخير في ذرة الكلور على (7) إلكترونات . تمتلك ذرة الكلور (17) إلكترون (2، 8، 7).	يحتوي المدار الأخير في ذرة الصوديوم على إلكترون. تمتلك ذرة الصوديوم (1) إلكترون (2، 8، 1).



عنـدما نفقـد ذرة الصـوديوم إلكترونـاً، وتكسـبه ذرة الكلـور، يختفـي التعـادل، ولا تعـود الشحنات السالبة مساوية للشحنات الموجبة في كل ذرة .

انظر إلى مجموع الشحنات لكل من الصوديوم و الكلور .

صوديوم	١٠ إلكترون	١٠-	كلور	١٨ إلكترون	١٨-
	١١ بروتون	١١+		١٧ بروتون	١٧+
		١-			١+

تدعى الذرات حينئذٍ بالأيونات، وتصبح شحنتها : Na^+،Cl^- .

تعلم بأن الشحنات المختلفة تتجاذب، لذا فـإن أيونـات Na^+ وأيونـات Cl^- تتجـاذب بقـوة، يدعى هذا التجاذب بين الأيونات بالرابطة الأيونية .

تترابط ملايين من أيونات الصوديوم والكلور معاً لتكوين بلورات *

صنع النموذج





الأدوات

- عقد خرز اخضر
- 4 خرزات حمراء (اكبر حجما .)
- مقض
- مسدس شمع
- قلم رصاص
- فرجار
- لوح بو متوسط الحجم

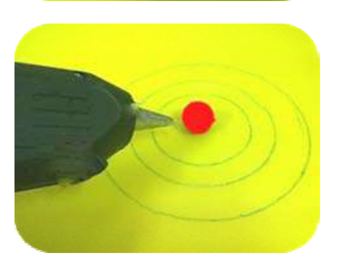


مراحل الإعداد

تمر مراحل الإعداد بمرحلتين رئيسيتين وهما :

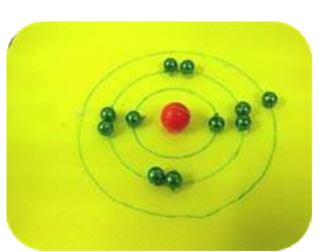
1- تجهيز نموذجي ذرتي الصوديوم و الكلور

2- تجهيز نموذجي ايوني الصوديوم و الكلور



أولا: تجهيز نموذجي ذرتي الصوديوم و الكلور

1- نرسم في أقصى الزاوية اليسرى العليا ثلاث دوائر متحدة المركز (تمثل المدارات حول نواة الصوديوم) أكبرها بنصف قطر تقريبا 6 سم، ويقل نصف القطر إلى الداخل بشكل تدريجي



2- نقوم الآن بوضع الخرزة الحمراء في مركز الدوائر، ثم نقوم بوضع إحدى عشرة خرزة خضراء (تمثل عدد الكترونات ذرة الصوديوم)، بحيث نضع خرزتين في المدار الأول، وثماني خرزات في المدار الثاني، وخرزة واحدة في المدار الأخير (2، 8، 1)



3- نكرر الخطوات السابقة مع ذرة الكلور، ولكن في هذه الحالة فإننا نحتاج إلى 17 خرزة خضراء (تمثل عدد الالكترونات) ونضع خرزتين في المدار الأول، 8 خرزات في المدار الثاني، 7 خرزات في المدار الثاني (2، 7.8)

ثانيا) تجهيز ايوني الصوديوم و الكلور

1- أسفل ذرة الصوديوم نرسم دائـرتين متحـدتين المركـز (لتمثـل ايـون الصـوديوم)، بـنفس حجم الدائرتين أعلاه، ونضع عـلى الـدائرة الأولى إلكترونـين وعـلى الثانيـة 8 الكترونـات ونضـع كـرة حمراء في وسط الدوائر

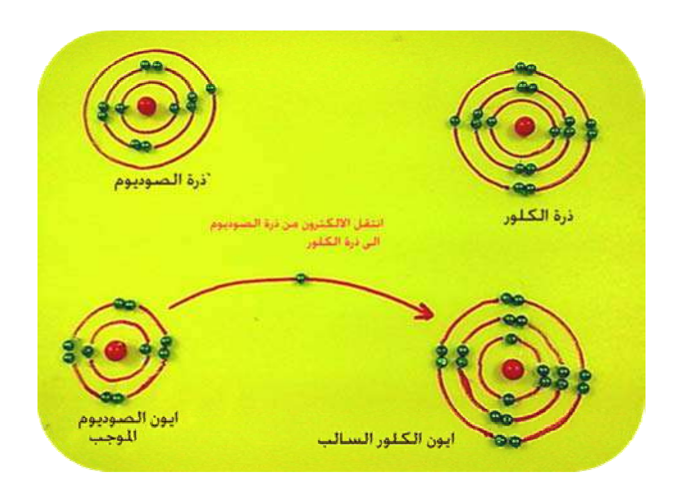
2- نرسم أسفل ذرة الكلور ثلاث دوائر بنفس قياس الـدوائر في الأعـلى، ونضـع عـلى الـدائرة الأولى إلكترونين، والثانية 8 الكترونات والثالثة أيضا 8 الكترونات>

3- وأخيرا نرسم سهم مقوس يخرج من ايـون الصـوديوم متجهـا إلى ايـون الكلـور، ونضـع في وسطه خرزة خضراء، ليمثل انتقال إلكترون من ذرة الصوديوم إلى ذرة الكلور

نلاحظ من النموذج ما يلي :

1- أن ذرة الصـوديوم فقـدت إلكـترون لتصـبح ايـون موجـب وبشـحنة مقـدارها (1+)،وان مدراها الخارجي أصبح ممتلئ (8 الكترونات)

2- ذرة الكلور اكتسبت إلكترون لتصبح ايون سالب وبشـحنة مقـدارها (-1)، وكـذلك أصـبح مدارها الخارجي ممتلئ (8 الكترونات)

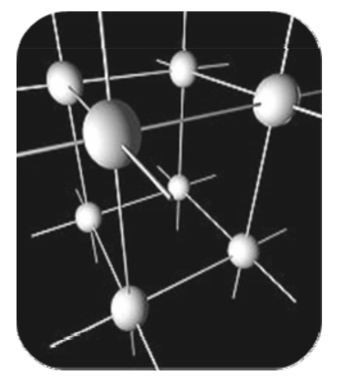


مجسم بلورة كلوريد الصوديوم (ملح الطعام)[1]

فكرة المجسم

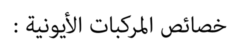
توضيح كيفية ترابط ايونات الصوديوم الموجبة مع ايونات الكلور السالبة لتكون بلورة ملح الطعام





الرابطة الأيونية

تتكون المركبات الأيونية عندما تتفاعل الفلزات مع اللافلزات، حيث تنتقل الالكترونات من الفلزات إلى اللافلزات، وهذا يكون أيونات فلزية موجبة وايونات لافلزية سالبة الشحنة، وعند انجذاب هذه الأيونات المختلفة الشحنة إلى بعضها البعض تتكون رابطة قوية تعرف بالرابطة الأيونية .



خصائص المركبات الأيونية :

1- توجد على شكل بلورات .

2- لها درجات انصهار عالية .

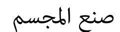
3- معظمها تذوب في الماء .

---

[1] مصدر الصور والاشكال في هذا الموضوع (نظام بلوري مكعب). (2010، فبراير 23). ويكيبيديا، . Retrieved 20:17، أغسطس 5، 2010 from (http://ar.wikipedia.org/w/index.php)

4 - توصل التيار الكهربائي عند إذابتها في الماء أو عند صهرها، ولكنها لا توصل في حالة الصلابة

وكمثال للمركبات الأيونية سنأخذ مركب ملح الطعام، حيث تنشأ الرابطة الأيونية بين ايونات الصوديوم الموجبة وبين ايونات الكلور السالبة مكونة بلورة مكعبة مكونة من ملايين الايونات



صنع المجسم

الأدوات المطلوبة



- كرات بلاستيكية – زرقاء (عدد 14) – صفراء(عدد 13) (يمكن استخدام أي لون من الكرات)
- مسدس شمع

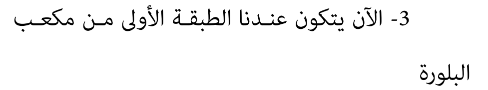
مراحل التنفيذ :



(يمكنك أن تقوم ببناء البلورة بالطريقة التي تريدها، وهذه الطريقة ما هي إلى اقتراح)

1- نلصق ثلاث كرات مخالفة للون الكرة التي أمامها

2- ثم نتابع بلصق كرة (كرتان ذات لون اصفر وكرة زرقاء بينهما)



3- الآن يتكون عندنا الطبقة الأولى من مكعب البلورة

4- نكون ثلاث طبقات بنفس الطريقة السابقة

5- نقوم الآن بلصق كل طبقة فوق الأخرى (بشرط أن تكون كل كرة مخالفة للون الكرة التي تقع حولها



ومن خلال هذا النموذج نستطيع تفسير الأمور التالية:

1- أن كل بلورة لها شكل هندسي يميزها، فنجد أن بلورة ملح الطعام ذات شكل مكعب لان ايونات الصوديوم و الكلور تصطف بهذه الطريقة

2- تفسير خاصية الشكل والحجم الثابتين للمادة الصلبة، فمن خلال النموذج يمكن ملاحظة أن ذرات المادة الصلبة تكون متماسكة ومترابطة بقوة،وان المسافة بين الذرات والجزيئات تكون قليلة جدا، لدرجة أن الذرات لا يمكنها إلى أن تتحرك حركة اهتزازية في مكانها

3- تفسير آلية تكون الرابطة الأيونية : حيث نلاحظ من النموذج أن الايون الموجب يكون مترابط مع الايون السالب

نموذج الروابط الكيميائية(الرابطة التساهمية)



الفكرة

صنع نموذج يوضح الرابطة الأحادية والثنائية والثلاثية

الرابطة التساهمية

تتكون الرابطة التساهمية عن طريق مساهمة زوج أو أكثر من الالكترونات بين الذرات، بحيث يؤدي ذلك إلى تجاذب وتماسك الجزيء الناتج من هذه الرابطة

وتنتج الربطة التساهمية غالبا بين جزيئات العناصر اللافلزية،ويكون الهدف من هذه الرابطة هو جعل المدار الأخير للذرات المشاركة في هذه الرابطة ممتلئ، وتكون هذه الرابطة قوية جدا وفي بعض الحالات تكون أقوى من الرابطة الأيونية.

وقد يشارك زوج واحد من الالكترونات لتكوين الرابطة التساهمية فتسمى رابطة أحادية ويكون نوعها (سيجما) مثل جزيء الهيدروجين **H_2**، وعندما يشارك زوجان من الالكترونات تسمى رابطة ثنائية(واحدة سيجما والثانية باي) مثل جزيء الأكسجين **O_2**، وعندما يشارك ثلاث أزواج من الالكترونات تسمى الرابطة في هذه الحالة بالرابطة الثلاثية(واحدة سيجما واثنتين باي) مثل جزيء النيتروجين **N_3** ، ويوجد أيضا رابطة رباعية ولكنها نادرة

وأكثر الروابط انتشارا هي الرابطة الأحادية، وتزداد قوة الرابطة التساهمية بزيادة عدد أزواج الالكترونات المشاركة في الرابطة

صنع النموذج

الأدوات

- كرات خضراء وزرقاء وزهرية (عدد 2 لكل لون)
- ماصات عصير
- مسدس شمع ساخن
- أداة لحام
- مقص



أولا: صنع نموذج الرابطة الأحادية



1- لصنع نموذج الرابطة الأحادية نحتاج إلى كرتين وماصة عصير

2-نقوم بإحداث ثقب واحد بالكرتين

3- نقوم بقص قطعة من ماصة العصير بطول5 سم

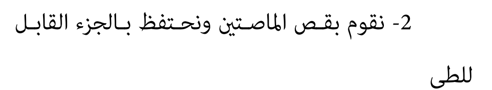


4- الآن نقوم بتثبيت الماصة داخل إحدى الكرتين بواسطة الشمع الساخن

5- الآن نثبت الكرة الثانية ليكتمل بذلك نموذج الرابطة الأحادية



ثانيا: صنع نموذج الرابطة الثنائية



1- نحتاج في لصنع هذا النموذج إلى كرتين وماصتين

2- نقوم بقص الماصتين ونحتفظ بالجزء القابل للطي



3- نثبت الماصتين بإحدى الكرتين بعد أن ثقبناها

4- وأخيرا نثبت الكرة الثانية لنحصل على الشكل النهائي للرابطة الثنائية

ثالثا: صنع الرابطة الثلاثية



لصنع الرابطة الثلاثية نتبع نفس الخطوات السابقة وأدعكم مع الصور تتكلم لوحدها عن الخطوات





نموذج يوضح جزيئات المادة في حالاتها الثلاث

الفكرة

صنع نموذج يبين جزيئات المادة في حالتها الثلاث باستخدام خرز ملون

حالات المادة

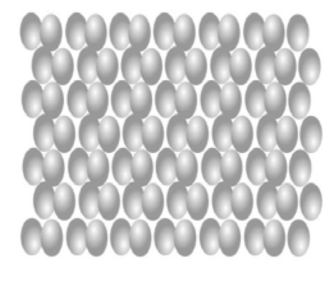
حالة المادة : هو الشكل الفيزيائي الذي توجد عليه المادة

للمادة ثلاث حالات وهي الصلبة والسائلة والغازية ولكل حالة مجموعة من الخواص الفيزيائية التي تميزها عن غيرها



خصائص حالات المادة :

الحالة الصلبة



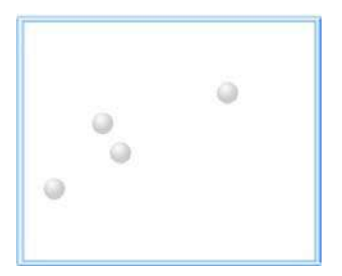
- تتحرك دقائقها حركة موضعية اهتزازية.
- لها شكل ثابت.
- لها حجم ثابت.
- غير قابلة للانضغاط.
- طاقتها الحركية منخفضة.

الحالة السائلة

- تتحرك دقائقها حركة انتقالية ودائمة وعشوائية.
- تأخذ شكل الوعاء الذي توضع فيه.
- لها حجم ثابت.
- صعبة الانضغاط.
- قابلة للجريان.
- طاقتها الحركية عالية

الحالة الغازية

- تتحرك دقائقها حركة انتقالية ودائمة وعشوائية وسريعة وفي خطوط مستقيمة وفي كافة الاتجاهات.
- تأخذ شكل الوعاء الذي توضع فيه.
- حجمها غير ثابت ويعتمد على حجم الوعاء الذي توضع فيه.
- قابلة للانضغاط بسهولة.
- تمتاز بخاصية الانتشار.
- طاقتها الحركية عالية جداً[1].



---

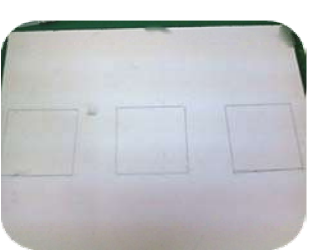
[1] مصدر المعلومات العلمية والصور :- الموقع الالكتروني المدرسة العربية الالكترونية http://www.schoolarabia.net/index.htm

صنع النموذج



الأدوات

- عقد على شكل خرز عدد 3 (احمر – اخضر – نيلي)
- مقص
- مسدس شمع ساخن
- مسطرة
- قلم رصاص
- عيدان شوي خشبية



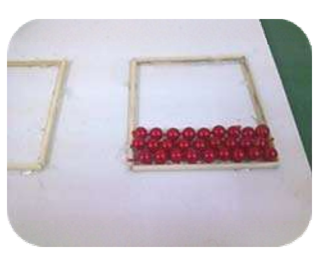
مراحل التنفيذ

1-نقوم برسم ثلاث مربعات بقلم الرصاص بطول 10 سم تقريبا (أو حسبالرغبة)

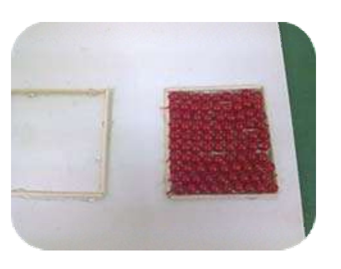


2- نقوم بتقطيع عيدان الشواء على حسب أبعاد المربعات التي رسمناها

3- نقوم الآن بتثبيت العيدان فوق المربعات التي رسمناها بواسطة الشمع الساخن

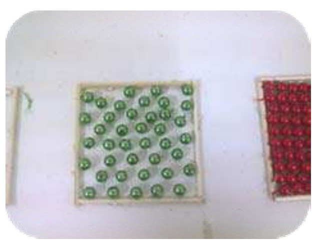


4- الآن نقوم بقص عقد الخرز محافظين على اتصال الخيط لكي يسهل علينا عملية لصق الخرزات داخل المربع، وسوف نبدأ بتمثيل جزيئات المادة



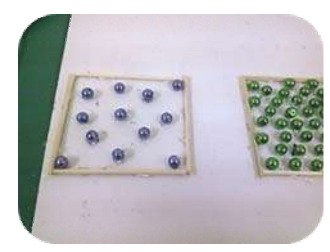
الصلبة بالخرز ذو اللون الأحمر، حيث تكون الجزيئات متقاربة ومتراصة .

5- نكمل الآن بتمثيل جزيئات المادة السائلة بالخرز ذو اللون الأخضر حيث تكون متباعدة قليلا



6- وأخيرا نمثل جزئيات المادة الغازية بالخرز ذو اللون النيلي، حيث تكون الجزئيات متباعدة بشكل كبير

وهذا هو الشكل النهائي للنموذج



ونستطيع من خلال هذا النموذج تفسير معظم الخصائص الفيزيائية والتحولات الفيزيائية للمواد في الحالات الفيزيائية الثلاث لها



وسأقوم بمناقشة خصائص الحالة الصلبة، تاركا لك مناقشة الحالة الغازية والحالة السائلة

تفسير الشكل والحجم الثابتين للمادة الصلبة

بما أن جزيئات المادة الصلبة قوية الترابط وجزيئاتها تتحرك حركة موضعية فانه ليس من السهل تغيير شكلها وحجمها

تفسير سبب انصهار المادة الصلبة بالتسخين

عندما نسخن المادة الصلبة فان الطاقة الحركية لجزيئات المادة الصلبة تزداد، لذلك تضعف الروابط بين الجزيئات بشكل تدريجي وتزداد المسافة بين الجزيئات بحيث تتحول المادة إلى الحالة السائلة باستمرار التسخين .

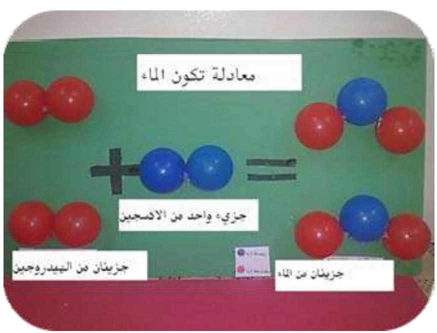
فهل يمكنك من خلال هذا النموذج ان تفسر ما يلي :

- سبب تغير شكل المادة السائلة ؟
- سبب تغير حجم وشكل المادة الغازية ؟
- سبب حدوث التغيرات الفيزيائية مثل التكثف، الغليان، التبخر، التجمد و ظاهرة التسامي

نموذج معادلة تكون الماء

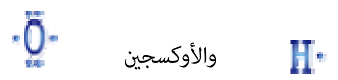
الفكرة

صنع نموذج يبين معادلة تكون الماء بشكل مجسم ويوضح بسهولة نوع وعدد الذرات المشاركة في التفاعل

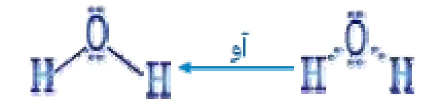


الماء

يتكون الماء من الهيدروجين وعدد الإلكترونات الخارجية فيه = 1 ، ومن الأوكسجين وعدد الإلكترونات الخارجية فيه = 6 (يوجد إلكترونان داخليان لا يتدخلان في الربط)، فإذا مثلنا الإلكترونات الخارجية بنقاط حول رمز الذرة (حسب طريقة لويس) يكون :



وعند تكون الماء تنتج رابطتان بسبب ازدواج الإلكترونات المنفردة بين الهيدروجين والأوكسجين وينتج جزيء الماء الذي يمكن أن نمثله كما يلي حسب تراكيب لويس :



لاحظ أن ذرة الهيدروجين الواحدة عملت رابطة واحدة بينما ذرة الأوكسجين الواحدة عملت رابطتين. إذن في الماء يعمل الأوكسجين جسرين رابطين مع ذرتي الهيدروجين. يسمى هذا الربط باسم الربط التساهمي أو المشترك ويمكنك مقارنته بشركة تجارية بين شخصين يقدم كل واحد منهما حصة في الشركة تساوي حصة الآخر . لاحظ أن هنالك زوجين من إلكترونات التكافؤ للأوكسجين لم يشتركا في الربط لاحظ أيضاً أن الإلكترونات جميعها قد أصبحت مزدوجة وأن ذرة الأوكسجين قد انطبقت عليها قاعدة الثمانية، بينما انطبقت على ذرة الهيدروجين قاعدة أخرى هي قاعدة الثنائي. وهي من القواعد التي توصل إليها العالم لويس بعد قاعدة الثمانية و تنص على ما يلي : ازدواج الإلكترونات يؤدي إلى استقرار الذرات أو بطريقة أخرى " تستقر الذرات إذا ازدوجت الإلكترونات "[1].

صنع النموذج



الأدوات

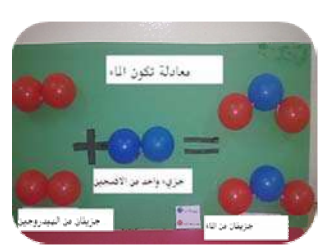
- 8 كرات حمراء و 4 كرات زرقاء
- مسدس شمع ساخن
- لوح بو

مراحل التنفيذ

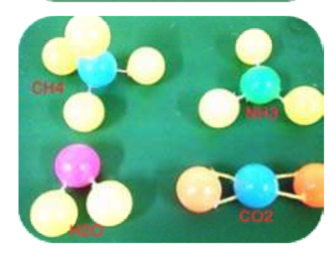


في البداية نعتبر أن الكرات ذات اللون الأحمر تشير إلى ذرات الهيدروجين، أما الذرات ذات اللون الأزرق فتشير إلى ذرات الأوكسجين

[1] مصدر المعلومات العلمية والصور :- الموقع الالكتروني المدرسة العربية الالكترونية http://www.schoolarabia.net/index.htm







1- نقوم بواسطة الشمع الساخن تثبيت أربع كرات حمر (الهيدروجين)، بحيث يتم تثبيت كل كرتين معا



2- الآن نثبت كرتين ذات لون ازرق

3- الآن نقوم بتثبيت مجموعتين من الكرات (كرتين حمراء وواحدة زرقاء) لتمثل كل مجموعة جزيء واحد من الماء

4- الآن نضع إشارات المعادلة الكيميائية على النموذج وكذلك نضع بعض المعلومات على النموذج لتساعد في فهمه بشكل أفضل

صنع نموذج للصيغ التركيبية لبعض المركبات

الفكرة

استخدام الكرات الملونة وماصات العصير في صنع مجسمات للصيغ التركيبية لبعض المركبات

صيغ المركبات

المركب الكيميائي هو مادة كيميائية تكونت من عنصرين أو أكثر،بنسبة ثابتة تحدد تركيبه ويمكن التعبير عن المركب بطرق كثيرة ومن أهما :

1- الصيغة الأولية : هي الصيغة التي تعطي بشكل مبسط النسبة بين أعداد ذرات كل عنصر موجود في وحدة الصيغ. وهي مشتقة من نتائج التحاليل التجريبية

الصيغة الجزيئية: هي الصيغة التي تعطي الأعداد الحقيقية لذرات كل عنصر موجودة في الجزيء.

3- الصيغة التركيبية: هي الصيغة التي تبين كيفية إرتباط الذرات المكونة للجزيء بعضها ببعض في الفراغ

صنع المجسمات

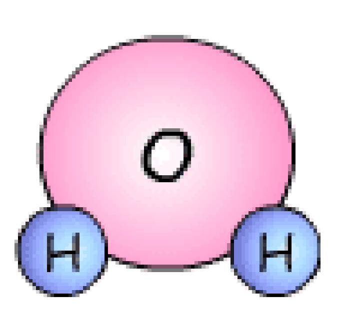
الأدوات



- كرات مختلفة اللون
- مسدس للشمع الساخن
- مقص
- ماصات عصير
- أداة لحام

مراحل التنفيذ

أولا صنع نموذج لمركب الماء (**H2O**)



الماء مركب كيميائي مكون من ذرتي هيدروجين وذرة من الأكسجين،ويوجد الماء على سطح الأرض بحالاته الفيزيائية الثلاث، والماء في الحالة السائلة يكون شفاف لا لون له وبلا طعم أو رائحة، ويغطي الماء ما نسبته 70% من سطح الأرض، ويعتبر الماء أساس الحياة على سطح الأرض .

قبل صنع النموذج يجب أن نتذكر ما يلي عن الماء :

أ- الصيغة الجزيئية لمركب الماء هي $H2O$ أي أن جزيء الماء يحتوي على ذرتي هيدروجين وذرة واحدة أكسجين

ب- أن ذرة الهيدروجين تكون رابطة أحادية،وذرة الأكسجين تكون رابطة ثنائية .

الأدوات



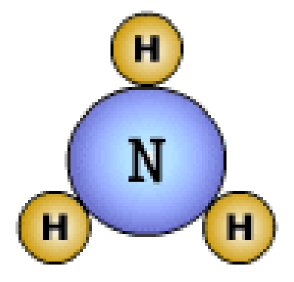
1- نحتاج لصنع النموذج إلى كرتين صفراوتين تمثلان الهيدروجين، وكرة واحدة زهرية تمثل جزيء الأكسجين، وماصة واحدة



2- بواسطة آلة اللحام نثقب ثقبين صغيرين بالكرة الزهرية (الأكسجين) يبعدان عن بعضهما بزاوية 45 درجة، ثم نقص قطعتين من ماصة العصير بطول 8سم لكل منهما، وأخيرا نقوم بلصق هاتين الماصتين من خلال الثقبين باستخدام الشمع الساخن



3- وأخيرا نقوم بثقب كل من الكرتين الصفراوتين ثقب واحد، ثم نقوم بتثبيت الكرتين بطرفي قطعتي الماصتين باستخدام الشمع الساخن



ثانيا: صنع نموذج الامونيا (**NH_3**)



يتم إنتاج الامونيا صناعيا عن طريق اتحاد غازي الهيدروجين والنيتروجين من خلال تفاعل كيميائي يحتاج إلى توفر ضغط شديد ووجود مواد حافزة معينة، والامونيا مادة مهمة تدخل في صناعة الأسمدة النيتروجينية



وقبل أن نصنع نموذج لمركب الامونيا يجب أن نتذكر الحقائق التالية :

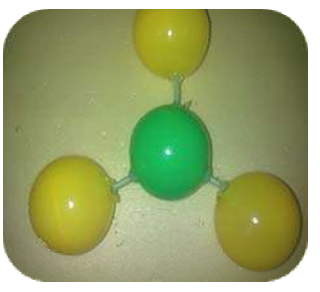
أ- الصيغة الجزئية لمركب الامونيا هي **NH_3** أي انه يحتوي على 3 ذرات من الهيدروجين وذرة واحدة من النيتروجين



ب- الهيدروجين له المقدرة على تكوين رابطة أحادية، والنيتروجين له المقدرة على تكوين رابطة ثلاثية

الأدوات

1- نحتاج إلى أربع كرات، ثلاث كرات ذات لون اصفر تمثل ذرات الهيدروجين، كرة واحدة ذات لون اخضر تمثل ذرة النيتروجين



2- نقوم بإحداث ثلاث ثقوب على شكل مثلث، ثم نقوم بتثبيت قطع الماصات بها بواسطة الشمع الساخن

3-الآن نثقب الكرات الصفراء ثقب واحد لكل منها، ثم نقوم بتثبيتها بالماصات وهذا هو الشكل النهائي لنموذج جزيء الامونيا

ثالثا: صنع نموذج لمركب ثاني اكسيد الكربون (**CO2**)

يعتبر غاز ثاني اكسيد الكربون من الغازات الهامة لاستمرار الحياة على سطح الأرض، فعملية البناء الضوئي لا تتم ولا تكتمل بغياب غاز ثاني اكسيد الكربون، ومعروفا لدينا أهمية عملية الباء الضوئي ودورها بتزويدنا بالغذاء والطاقة والأكسجين،ويلعب غاز ثاني اكسيد الكربون دورا مهما في الحفاظ على اتزان درجة الحرارة على سطح الأرض من خلال امتصاصه لكمية من الطاقة الحرارية الساقطة من الشمس ليدفئ بها سطح الأرض ليلا،ولولا هذه الظاهرة لتجمد الجزء المعتم من الأرض ليلا، وكذلك يستخدم غاز ثاني اكسيد الكربون في الصناعة مثل صناعة المشروبات الغازية وعمليات التخمر،وصنع مطافئ الحريق وغيرها من الاستخدامات

وقبل أن نصنع نموذج غاز ثاني اكسيد الكربون يجب أن نتذكر الحقائق التالية عنه :-

أ- الصيغة الجزئية لمركب ثاني اكسيد الكربون هي **CO2** أي أن جزيء ثاني اكسيد الكربون يحتوي على ذرة كربون واحدة وعلى ذرتي أكسجين

ب- ذرة الكربون لها المقدرة على تكوين رابطة رباعية، أما ذرة الأكسجين فلها القدرة على تكوين رابطة ثنائية

الأدوات

1- نحتاج إلى كرتين حمراوتين تمثلان ذرتي اللاكسجين، وكرة زرقاء تمثل ذرة الكربون، وأربع ماصات عصير

2- الآن نقوم بقص أربع ماصات بطول 5سم، ثم نقوم بثقب الكرة الزرقاء 4 ثقوب، بحيث يكون كل ثقبين متجاورين والثقبين الآخرين على الجهة الأخرى (مقابلهما)، ونثبت الماصات الأربع بهذه الثقوب بواسطة الشمع الساخن

3- نقوم الآن أيضا بثقب الكرتين الحمراوتين، ثقبين لكل واحدة منهما، بحيث يكون القطبان على جهة واحدة، ثم نقوم بتثبيتهما بالكرة الزرقاء عبر الماصات الأربع





رابعا: صنع نموذج لمركب الميثان **CH4**

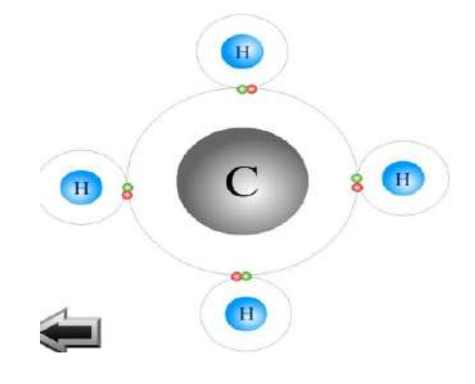
يعتبر غاز الميثان من ابسط الالكانات ويتكون غاز الميثان في الطبيعة من مصادر كثيرة ومنها : عمليات التخمر للمواد العضوية في المستنقعات، كذلك يتكون مع الغاز الطبيعي المرافق للنفط،وكذلك ينتج من تحلل فضلات الكائنات الحية في المزارع

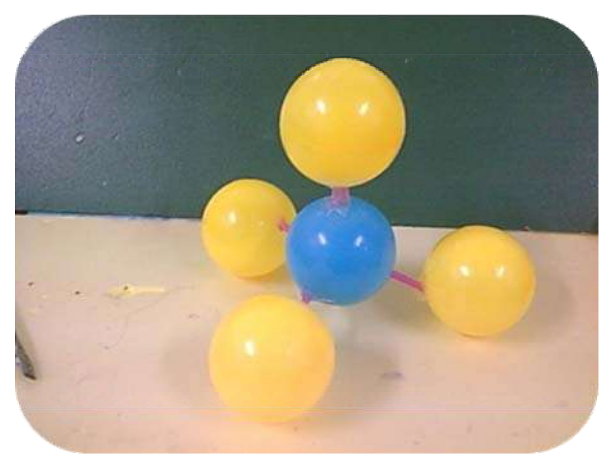
ويستخدم غاز الميثان في صنع مركبات كيميائية كثيرة ومنها :- الكلوروفورم ورابع كلوريد الكربون كما يدخل في صناعات كثيرة مثل صناعة البلاستيك والنايلون والكحولات والفورمالدهيد الخ...وكذلك يستخدم في عمليات الاحتراق للحصول على الطاقة، وكذلك في صنع اسود الكربون المستخدم في حبر الطباعة،وكذلك يستخدم غاز الميثان في صنع العقاقير الطبية والمبيدات الحشرية والمفرقعات

في هذا النموذج سأدعك مع الصور لكي تفهما وتطبقها، للان الخطوات هي نفسها

ما هي الصيغة الجزيئية للميثان ؟

- كـم ذرة هيـدروجين وكـم ذرة كربـون يحتوي جزيء الميثان ؟
- مـا نـوع الربطـة التـي يكونهـا كـل مـن الهيدروجين والكربون ؟





الفصل السادس

الفيزياء

سماعة الطبيب

فكرة الأداة :

صنع أداة نستطيع من خلالها الاستماع إلى دقات القلب بوضوح تام، وجـودة مرتفعـة تكـاد تصل إلى جودة وكفاءة سماعة الطبيب الحقيقية

سماعة الطبيب

أول من اخترع سماعة الطبيب هـو (رينيـه لينيـك) والتـي كانـت عبـارة عـن اسـطوانة مـن الخشب طولها 30 سم، ثم تطورت هذه السماعة مع الزمن،وأضاف كـل طبيـب لمسـات مـن عنـده لتحسين عمل السماعة الطبية، ويعتبر الطبيب ديفـد ليـتمان مـن الأطبـاء الـذي درسـوا آليـة عمـل سماعة الطبيب بطريقة علمية متعمقة ووضع المواصـفات الفيزيائيـة التـي تحسـن مـن أداء عمـل السماعات وتزيد من فاعليتها وكفاءتها.



وتتكون سماعة الطبيب من ثلاثة أجزاء رئيسية وهي:-

- قطعة معدنية قرصية الشكل مجوفة من الداخل ومغطاة بغشاء بلاستيكي مرن
- أنبوب مطاطي يتفرع إلى فرعين في نهايته
- قطعتين معدنيتين أو بلاستيكيتين توضعان في نهاية فرعي الأنبوب البلاستيكي

ويكون مبدأ عمل سماعة الطبيب على النحو التالي :-

عند وضع السماعة على صدر المريض، يقوم الغشاء البلاستيكي بالتقاط الموجات الصوتية ذات الترددات المنخفضة ويضخمها نوعا ما ويرسلها إلى القرص المعدني المجوف،والذي بدوره يقوم بإحداث سلسلة أخرى من التقوية عبر الانعكاسات المتتالية وقد يحدث تداخل بناء للموجات الصوتية بحيث تزداد سعة الموجات وتصبح أكثر وضوح،وتنقل هذه الموجات إلى الأذن عبر الأنبوب البلاستيكي والذي هو بدوره يساهم في تقوية هذه الموجات، وفي النهاية تصل هذه الموجات إلى الأذن ونستطيع أن نسمع صوت دقات القلب بكل وضوح



صنع السماعة



الأدوات

- مصباح كهربائي
- أنبوب بلاستيكي
- بالون
- مسدس شمع
- غطاء مضخة الصابون السائل عدد 2



الخطوات

1- يتم تفكيك المصباح الكهربائي لأخذ السطح العاكس الذي يحيط بالمصباح (شكله مناسب لصنع السماعة) وسوف نسمي هذا الجزء اللاقط



2-يتم قص قطعة من بالون مع تثبيته بقطعة من خيط

3- يتم تثبيت غشاء البالون على اللاقط

4- يتم الآن تجهيز جزء السماعة الذي سوف يصل إلى الأذنين .

يجب أن يكون الجزء الذي سوف نستمع من خلاله إلى دقات القلب، مناسب لحجم فتحة الأذن الخارجية، بحيث تغلق الفتحة بإحكام لكي نزيد من فاعلية وضوح الصوت،ولهذا الغرض وقع اختياري على الجزء الخارجي لمضخة الصابون السائل





5- يـتم وصـل نهايـة الأنبـوب البلاسـتيكي بجـزء مضخة الصـابون الـذي جهزنـاه قبـل قليـل، ويـتم لصـقه بمادة لاصقة لمنع تسرب الموجات الصوتية إلى الخارج

6-يتم توصيل الطرف الآخر باللاقط، مع ملاحظـة التأكد من غلـق أي مسـامات أو فتحـات مـن اجـل منـع تفريغ الهواء



7- هذا هو الشـكل الأول لسـماعة الطبيـب ذات الفتحة الواحدة

صنع سماعة طبيب ذات فتحتين :

1- يتم إحداث قطع بشكل اهليجـي في الثلـث الأول مـن الأنبوب البلاستيكي على شكل حرف **V**



2- يتم تجهيز أنبوب آخر بقطع احد نهاياته

3- يتم إدخال الأنبوبين بالطريقة التالية(انظر الصـورة) مع التثبيت بواسطة الشـمع السـاخن أو المـواد اللاصـقة، وكذلك يتم تثبيت غطاء آخر مـن مضـخة الصـابون عـلى نهاية الأنبوب الثاني

وهذا هو الشكل النهائي لسماعة الطبيب



آلية العمل

عندما تضع اللاقط على صدر الشخص فان غشاء البالون يهتز ويقوي الموجات الصوتية الصادرة عن قلب الشخص وكذلك الشكل المخروطي اللاقط وصلابته يؤديان إلى مزيد من تضخيم الموجات الصوتية والتي بدورها تتقل إلى الأذنين عبر الأنبوب البلاستيكي



قرص نيوتن

الفكرة

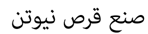
صنع جهاز قرص نيوتن،ولكنه يدور بشكل كهربائي



قرص نيوتن

هو عبارة عن قرص مقسم إلى عدة أقسام متساوية بعدد ألوان قوس قزح (ألوان الطيف) أو مضاعفاتها ، فهذا القرص يوضح لنا أن لون الطيف الضوئي الأبيض الذي نراه هو في الحقيقة مكون من سبعة ألوان ه، (أحمر - برتقالي- أصفر -أخضر - أزرق فاتح - نيلي – بنفسجي)، ولكن عند تتداخل واتحاد هذه الألوان فان المركبة النهائية تكون اللون الأبيض

وعند دوران القرص ينتج عنه تقريباً اللون الأبيض ويجب أن يدور القرص بحركة سريعة لمشاهدة اللون الأبيض ولكن عندما تكون حركة الدوران بطيئة فإننا لن نرى اللون الأبيض





الأدوات :

- لوح خشبي عدد
- ألوان
- مسدس شمع
- زوايا الومنيوم
- محرك صغير (دينمو)
- قاعدة بطاريات
- أسلاك توصيل
- قطعة من لوح بو أو (كرتون)



مراحل التنفيذ

1- إعداد القاعدة الخشبية

2- تثبيت المحرك وصنع الدائرة الكهربائية

3- تجهيز قرص نيوتن



أولا: إعداد القاعدة الخشبية

1- نحتاج الآن إلى لوحي الخشب وزاوية الألمنيوم وبراغي

2- نثبت اللوح الخشبي بالقاعدة بواسطة البراغي والزاوية المعدنية

ثانيا: تثبيت المحرك وصنع الدائرة الكهربائية



1- نقوم بتثبت المحرك في منتصف الحافة ونثبت أسفل منه مخزن البطاريات

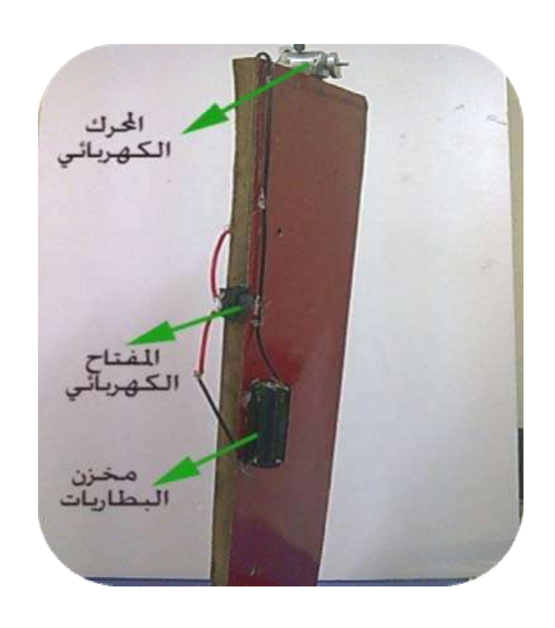
2- نثبت المفتاح الكهربائي على الحافة اليسرى للقاعدة

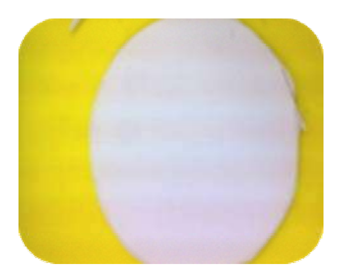
3- يتم الآن تكوين الدارة الكهربائية على النحو التالي:-

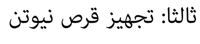
أ- نخرج سلك كهربائي من احد أقطاب البطاريات ليتصل بأحد أقطاب المحرك

ب- نخرج سلك آخر من القطب الثاني للبطاريات ليتصل بأحد أقطاب المفتاح الكهربائي

ج- الآن نخرج سلك آخر من القطب الثاني للمفتاح الكهربائي ليتصل بأحد أقطاب المحرك







ثالثا: تجهيز قرص نيوتن

1- رسـم دائـرة عـلى لـوح بـو وقطعهـا بواسـطة المشرط

2- تقسيم الدائرة إلى أربع عشرة جزء متسـاوي ، ثم يتم تلوين الأقسام بألوان قوس قزح



وهذا هو الشكل النهائي للجهاز

تجريب الجهاز

عند الضغط على زر التشغيل،يبدأ القرص في الدوران فتبدأ ألوان القرص بالتـداخل تـدريجيا ويزداد هذا التداخل بزيادة سرعة القرص وما هي إلا لحظـات حتـى تمتـزج جميـع الألـوان في لـون واحد وهو الأبيض





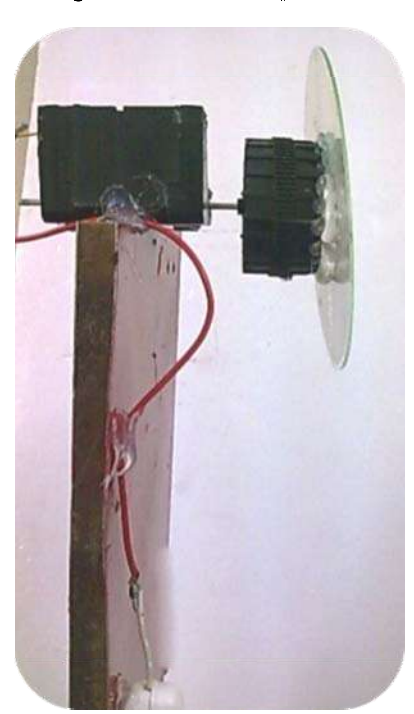
جهاز عرض الليزر

فكرة الجهاز

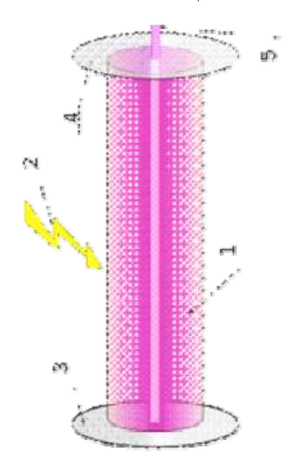
صنع جهاز يقوم بإجراء عرض جميل لليزر

الليزر

الليـزر (بالإنجليزيـة: **LASER**) وهـي اختصـار لعبـارة **Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation** وتعني تضخيم الضـوء بانبعـاث الإشـعاع المحفـز) عبـارة عن حزمة ضوئية ذات فوتونات تشترك في ترددها وتتطابق موجاتها بحيث تحدث ظـاهرة التـداخل البناء بين موجاتها لتتحول إلى نبضـة ضـوئية ذات طاقـة عاليـة. ويمكـن تشـبيه نبضـة شـعاع الليـزر بالكتيبة العسكرية حيث يتقدم جميع العسـكر بخطوات متوافقة منتظمة، بيـنما يشـع المصـدر الضـوئي العـادي موجـات ضـوئية مبعـثرة غـير منتظمة فلا يكون لهـا قـوة الليـزر. وباسـتخدام بلـورات لمـواد مناسـبة(مثـل اليـاقوت الأحمـر) عالية النقاوة يمكن تحفيز إنتاجها لأشعة ضـوئية من لون واحد أي ذو طول موجة واحدة وكذلك في طور موجي واحد، وعند تطابقها مـع بعضـها وانعكاسها عدة مرات بـين مـرآتين داخـل بلـورة الليـزر (تصـبح كالعسـكر في الكتيبـة)، فتنـتظم الموجات وتتداخل وتخـرج مـن الجهـاز بالطاقـة الكبيرة المرغوب فيها.



أجزاء جهاز الليزر



- مادة توليد الليزر
- مضخة طاقة الليزر
- عاكس قوي
- مخرج الأنبوب
- شعاع الليزر

صنع الجهاز

الأدوات



1- لوح خشبي طويل + لوح خشبي صغير

2- قرص مرن **CD**

3- مسدس شمع ساخن

4- مؤشر ليزر عدد 2

5- قاعدة الومنيوم

6- بطاريات

7- العجلات الخلفية لسيارة مع محركها

8- أسلاك توصيل

9- مفتاح كهربائي



مراحل الإعداد

تمر مراحل الإعداد بثلاث خطوات رئيسية وهي :

1. تجهيز القاعدة الخشبية
2. تجهيز محرك السيارة والقرص المرن **CD**
3. تكوين الدائرة الكهربائية



أولا: تجهيز القاعدة الخشبية

1- نحتاج في هذه المرحلة إلى اللوح الخشبي الطويل والقصير و زاوية الألمنيوم مع البراغي

2- نثبت زاوية الألمنيوم باللوح الخشبي الطويل ثم نثبت القاعدة بها



ثانيا: تجهيز محرك السيارة والقرص المرن **CD**

1- نأخذ العجلات الخلفية متصلة مع محركها من سيارة العاب، مع الحفاظ على سلامة الدائرة الكهربائية، ثم نقوم بالتخلص من احد العجلات والاحتفاظ بالآخر، ثم نقوم بلصق العجلات على الجزء العلوي من اللوح الخشبي

2- نثبت الآن القرص المرن على عجلة السيارة، ومن اجل إعطاء عرض ليزر أجمل يجب أن

يتم تركيب العجلة مائلة إلى أعلى وان لا يكون التثبيت من وسط القرص المرن، بحيث أن القرص عندما يدور بفعل حركة عجلة السيارة فانه يتمايل في أكثر من جهة وهذا يؤدي بدوره إلى تكوين أشكال جميلة بالليزر



ثالثا: تكوين الدائرة الكهربائية

1- نقوم بتوصيل أسلاك كهربائية بقطبي المفتاح الكهربائي



2- نقوم بتثبيت مخزن للبطاريات ونخرج منه سلكين

3- نقوم بتوصيل السلك الخارج من احد أقطاب مخزن البطاريات إلى احد أقطاب المفتاح الكهربائي،

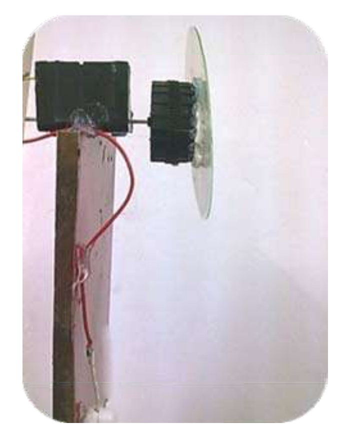
4- نخرج سلك من القطب الثاني للمفتاح الكهربائي ليصل بأحد أقطاب محرك السيارة



5- الآن نخرج سلك آخر من القطب الثاني لمحرك السيارة، ليتصل بقطب مخزن البطاريات الثاني

وبذلك تكتمل الدائرة الكهربائية

آلية العمل



في البداية نضغط على زر التشغيل، فيبدأ القرص المدمج بالدوران، ونقوم بتسليط شعاع قلمي ليزر أو أكثر على القرص الدوران ونحاول أن تكون الغرفة بها نوع من التعتيم

فنرى انه تكونت مجموعة من الأشكال الجميلة والمتداخلة والدوارة على سطح الجدار أو على السطح الذي يستقبل هذه الأشعة المنعكسة عن القرص المدمج



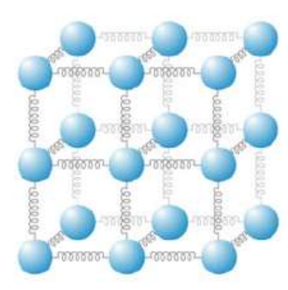
جهاز الكشف عن التمدد الحراري للمواد الصلبة

فكرة الجهاز

صنع جهاز له المقدرة على استشعار التمدد الحراري للمواد الصلبة

التمدد الحراري للمواد الصلبة والسائلة

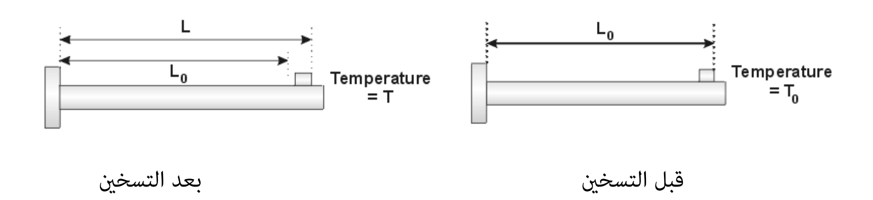
إن التمدد الحراري **thermal expansion** للأجسام هو نتيجة عن للتغير الذي يحدث للمسافات الفاصلة بين جزيئات وذرات المادة.



ولفهم أدق لما ذكرناه لننظر إلى الشكل الموضح أدناه حيث يعبر عن التركيب البلوري لمادة في الحالة الصلبة والتي تحتوي على مصفوفة مرتبة من الذرات المترابطة مع بعضها البعض بفعل القوى الكهربية (الزنبرك في الشكل يمثل القوى الكهربية)

يحدث التمدد على كافة أبعاد الجسم كالطول والعرض والسمك وتكون نسبة الزيادة حسب الأبعاد الهندسية للمادة ومقدار الزيادة يتناسب طردياً مع الطول الأصلي لذا تكون الزيادة في الطول أكثر منها في العرض أو السمك.





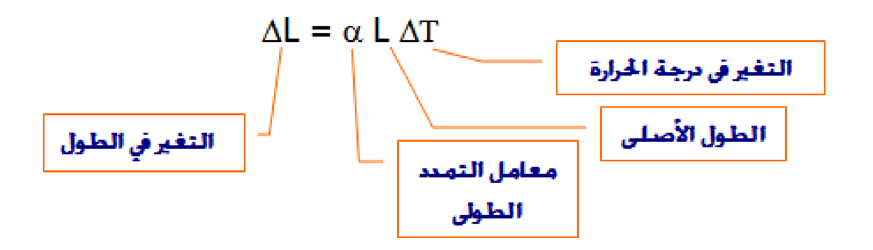
بعد التسخين قبل التسخين

لنفترض أن الطول الأصلي لجسم هو L وبزيادة درجة الحرارة بمقدار DT يحدث زيادة في الطول مقدارها DL وقد أثبتت التجارب أن التغير في الطول يتناسب طرديا مع التغير في درجات الحرارة والطول الأصلي لذا يمكن كتابة معادلة التغير في الطول على النحو التالي:

حيث أن ثابت التناسب a يسمى معامل التمدد الطولي للمادة **coefficient of linear expansion** ويعطى بالمعادلة التالية:

$$\alpha = \frac{1}{L}\frac{\Delta L}{\Delta T}$$

وعليه يمكننا تعريف معامل التمدد الطولي a على أنه مقدار التغير في الطول DL/L لكل تغير في درجة الحرارة بمقدار درجة مئوية



صنع الجهاز

الأدوات



- علاقة ملابس حديدية
- لوح خشبي
- مسامير
- مصباح كهربائي
- أسلاك كهربائية
- مطرقة
- كماشة (قطاعة حديد)
- دبابيس مكتتب



مراحل التنفيذ

1-نقوم بقطع 3 قضبان حديدية من علاقة الملابس بطول 15 سم تقريبا لكل قطعة

2- نقوم بثني قضيبين كما يظهر بالصورة



3- ثم نقوم بربط القضيب الثالث بعد ثنيه كما في الصورة، بأحد القضيبين السابقين . ((هذه العملية تهدف إلى جعل القضيب الأعلى مثبت ومقيد الحركة من إحدى الجهتين وحر الحركة من الجهة الأخرى)



4- نقوم الآن بتثبيت القضبان على اللوح الخشبي كما يظهر بالصورة



لاحظ أن القضيب العلوي مثبت ومقيد من جهة اليسار، لكنه حر الحركة من جهة اليمنى

5- نقوم الآن بتثبيت قضيب أمام الطرف الحر من القضيب العلوي، وترك مسافة صغيرة لا تزيد عن واحد ملليمتر كما يظهر بالصورة (منطقة التلامس)



6- الآن يتم تثبيت مصباح كهربائي على اللوح الخشبي

7- يتم الآن تجهيز الدائرة الكهربائية



أ- يتم توصيل احد قطبي المصباح بسلك كهربائي بطرف ونأخذ الطرف الثاني لنفس السلك لنوصله بالقائمة البعيدة للجهاز

ب- نقوم الآن بتوصيل القطب الثاني للمصباح الكهربائي بسلك كهربائي ليتصل بالقطب الموجب للبطارية



ج- نوصل القطب السالب للبطارية بسلك كهربائي ونوصله مع القضيب المنفرد (القريب من القضيب المعلق)



(((بهذه العملية نظمن أن الدائرة الكهربائية سوف تغلق ويضيء المصباح الكهربائي عند ملامسة القضيب الحر للقضيب المنفرد)))

تجريب الجهاز :

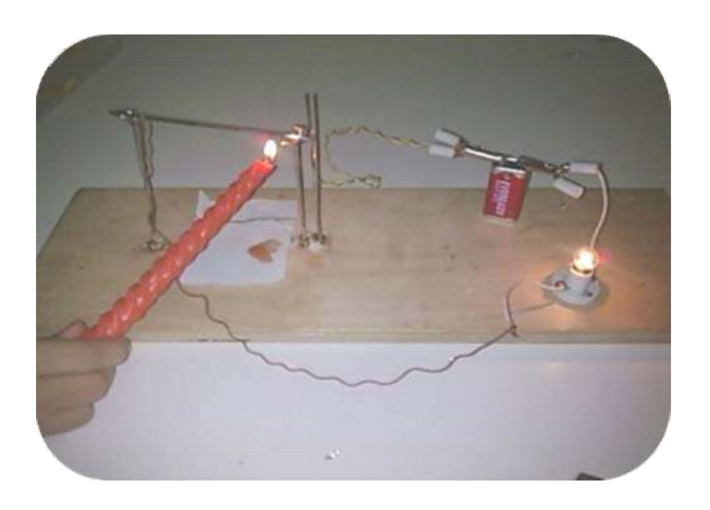
الخطوات

1- نقوم بوضع ورقة أسفل القضيب المعلق منة اجل أن يتجمع عليها الشمع المنصهر، لكي لا يلوث اللوح الخشبي

2-نقوم بتقريب شمعة مشتعلة من القضيب المعلق ونتركها فترة من الزمن (بضع ثواني) فنلاحظ أن المصباح الكهربائي قد أضاء من تلقاء نفسه،

آلية العمل :

عندما يتم تسخين قضيب من الحديد (موصل بدائرة كهربائية)،فانه يتمدد. مما يجعل طرفه يلامس قضيب معدني موضوع على مسافة قريبة جدا منه الأمر الذي يؤدي إلى إغلاق الدائرة الكهربائية فتضيء اللمبة الموصلة بنفس الدائرة الكهربائية



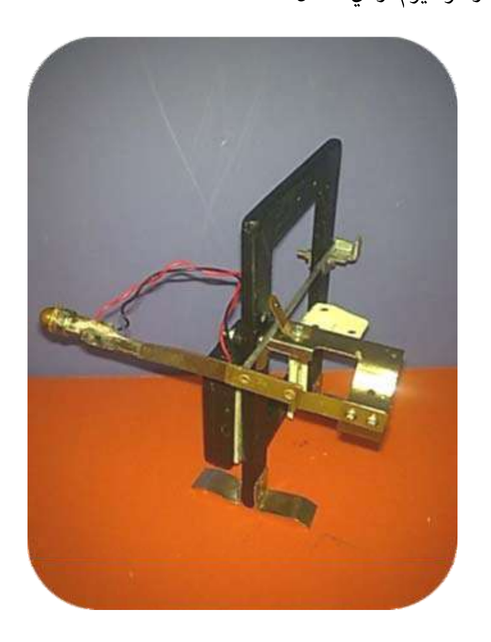
قياس التمدد باستخدام الليزر

فكرة الجهاز

صنع جهاز يساعدنا على قياس مقدار التمدد الطولي للمواد الصلبة باستخدام أشعة الليزر

تعتمد فكرة الجهاز على استخدام أشعة الليزر لقياس التمدد الطولي للمواد الصلبة، والجهاز يتركب بشكل أساسي من

1- قاعدة معدنية مناسبة لحمل أجزاء الجهاز
2- مصدر لأشعة الليزر (مؤشر ليزر عادي)
3- شريحة معدنية مرنة بطول 10سم وعرض 3سم
4- قضيب معدني من النحاس أو الومنيوم أو أي معدن
5- أسلاك توصيل
6- مخزن بطاريات وبطاريات



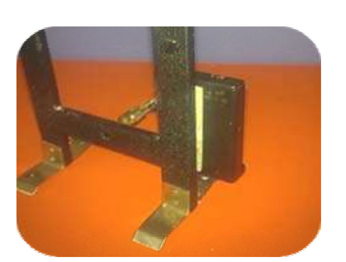


مراحل التنفيذ

1- يتم استخراج مـؤشر الليـزر مـن اللعبـة، ويـتم ربطه بمخزن البطاريات بواسـطة أسـلاك التوصـيل، ويـتم تثبيت مخزن البطاريات مـع مـؤشر الليـزر عـلى القاعـدة المعدنية



2- يتم تثبيت قاعدة معدنية صغيرة على القاعدة الرئيسية،ولاحظ أن هذه القاعدة لهـا جـدار مـن الخلـف ومفتوحة من الأمام، وهدفها هو منع قضيب الحديد مـن التمدد للخلف وإجباره على الاندفاع إلى الأمام مـن اجـل زيادة مقدار التمدد من الأمام



3- الآن يــتم تثبيــت الشريحــة المعدنيــة المرنــة وحامل الشمعة ووضع القضيب المعدني في مجراه (انظـر الصورة)



آلية العمل



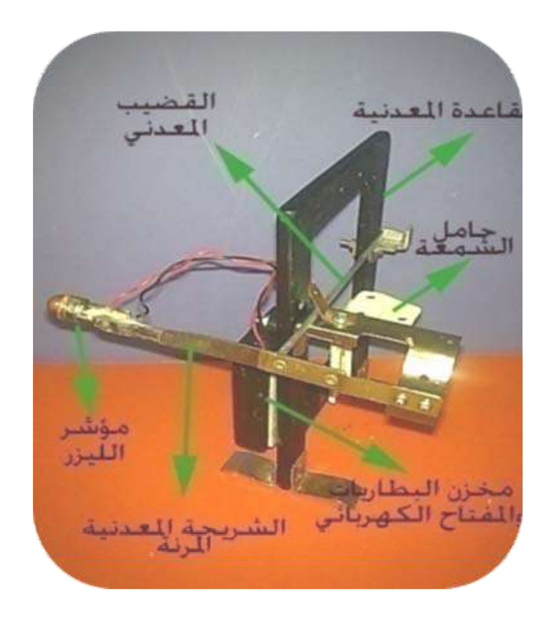
نضع الشمعة دون إشـعالها عـلى حامـل الشـمعة خاصتها، ثم نقوم بتشغيل مـؤشر الليـزر ونضـع إشـارة أو علامة على النقطـة التـي يضرب بهـا شـعاع الليـزر اللـوح الكرتوني الموضوع أمامه





الآن نشعل الشمعة وسنلاحظ في اقل مـن دقيقـة أن نقطة شعاع الليزر بدأت تنزاح جهة اليسار تدريجيا

والذي حدث هو انـه عنـدما تـم تسـخين قضـيب الحديد فانه تمدد بشكل تدريجي، وقام القضيب المعـدني بدفع الشريحة المعدنية الملامسة له،وهي بدورها حركـت مؤشر الليزر المثبت عليها، مـما أدى في النهايـة إلى انزيـاح نقطـة ضرب الليــزر إلى جهــة اليســار ((يعتمــد مقــدار الانزياح على طول ونوع مادة القضيب المعدني المسـتخدم) وفي حالتنا هذه كان الانزياح يقارب النصف سم))

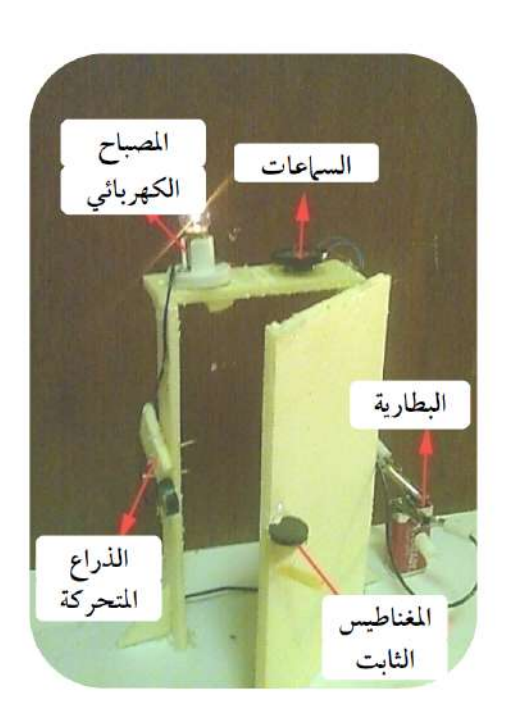


البوابة المغناطيسية الموسيقية

فكرة الجهاز :

صنع بوابة يصدر عنها صوت موسيقي جميل بشكل آلي عند فتح البوابة بالاعتماد على مفتاح مغناطيسي

المغناطيس :- هو عبارة عن حجر يوجد في الطبيعة ويمتلك قوة طبيعية تسمى بالقوة المغناطيسية. وله المقدرة على جذب المواد الحديدية



أهم خواص المغناطيس

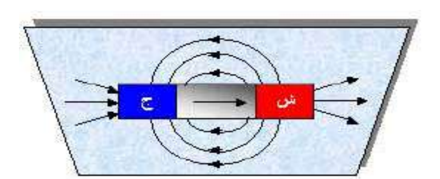
1- له قطبان شمالي وجنوبي عند تعليقه تعليقاً حراً فانه يتجه شمالاً وجنوباً.

2- تتركز قوة الجذب المغناطيسي في قطبيه وتقل في المناطق الأخرى.

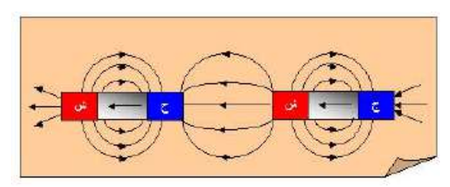
3- الأقطاب المختلفة في النوع تتجاذب والمتشابهة في النوع تتنافر.

4- إذا قُطع المغناطيس من أي منطقة فيه فانه يتكون له قطبان ولا يمكن أن يكون له قطب منفرد عملياً.

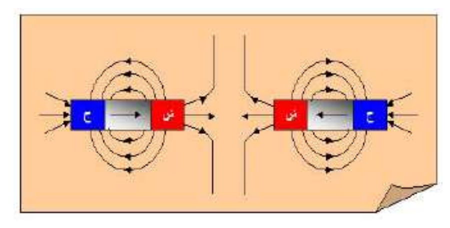
5- المنطقة المحيطة بالمغناطيس وتظهر فيها آثار قوة مغناطيسية تسمى المجال المغناطيسي



خطوط المجال المغناطيسي لمغناطيس مستقيم



خطوط المجال المغناطيسي لمغناطيسين متقابلين قطباهما المختلفين متقابلين



خطوط المجال المغناطيسي لمغناطيسين متقابلين قطباهما المتشابهين متقابلين

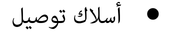
مبدأ عمل الجهاز :

يتم وضع مغناطيسين احدهما ثابت على الباب والآخر موجود على ذراع متحركة، ونقوم بتصميم الدائرة الكهربائية بحيث أن الدائرة تكون مفتوحة عندما يكون الباب مغلق، وتغلق الدائرة الكهربائية ويصدر صوت الموسيقى عندما تفتح البوابة، ويكون الاعتماد في فتح وغلق الدائرة الكهربائية على عملية جذب الذراع المتحركة بفعل القوة المغناطيسية (سوف تتعرف إلى مزيد من التفاصيل عن هذه الفكرة بعد قليل)

الأدوات

- مغناطيس صغير عدد 2
- سماعة مع الدائرة الكهربائية خاصتها(يمكن الحصول عليها من أي لعبة أطفال)





- أسلاك توصيل
- مصباح كهربائي
- مسدس شمع ساخن
- مقص
- لوح بو سميك
- مشرط



- مادة لاصقة
- ماصات عصير بها منطقة قابلة للطي
- بطارية
- ملاقط كهربائية (يمكن الاستغناء عنها)

مراحل صنع الجهاز

تمر عملية تصنيع الجهاز بثلاث مراحل أساسية وهي :

- تجهيز البوابة
- تجهيز الذراع المتحركة والأقطاب المغناطيسية
- تجهيز الدائرة الكهربائية

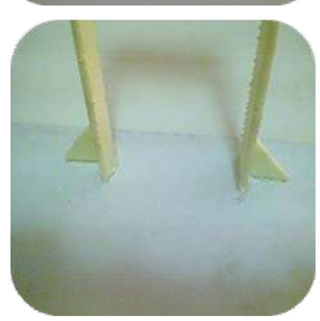


المرحلة الأولى: نقوم بتجهيز البوابة وهي تمر بالمراحل التالية :



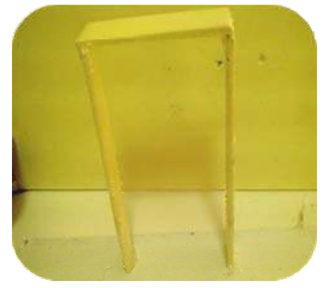
1- نقص ثلاث قطع من لوح البو المقوى لصنع الباب بطول 15 سم

2- نقوم بلصق عمودين متساويين بالطول على القاعدة الخشبية بينهما مسافة 8سم



3- نقوم الآن بقطع اللوح الثالث لنشكل سقف البوابة، ونلصقها بواسطة مسدس الشمع

4- نقوم الآن بتدعيم البوابة من الزوايا لكي تتحمل الحركة القوية



5- الآن نجهز البوابة عن طريق قص قطعة من لوح البو بنفس مقاسات البوابة التي صنعناه قبل قليل، ثم نستخدم الجزء القابل للطي من الماصة لصنع مفاصل الباب لكي يكون قابل للفتح والإغلاق

المرحلة الثانية: نقوم الآن بتجهيز الذراع المتحركة والأقطاب المغناطيسية



1-نقوم بلصق مغناطيس صغير على لوح بو طوله 4سم



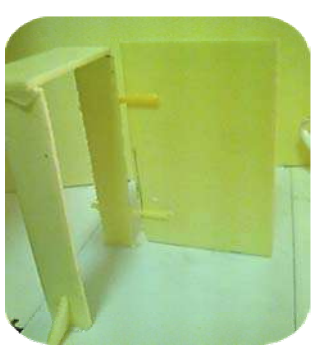
2- نقوم الآن بلصق مسمار لولبي على احد جوانب لوح البو ليشكل احد أقطاب الدائرة الكهربائية، وكذلك نغرس مسمار آخر في وسط مقدمة لوح البو ليشكل المفصل الذي يسمح لحركة هذا اللوح إلى أعلى وأسفل، وسوف اسميه ((الذراع المتحركة))

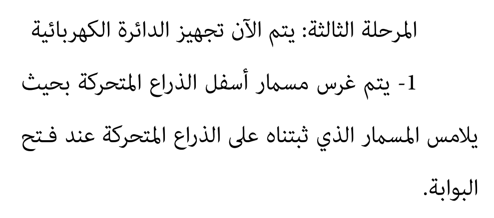


3- الآن نثبت الذراع المتحركة على البوابة التي جهزناها كما يظهر في الصورة المقابلة، وكذلك نثبت مغناطيس آخر على نفس البوابة (((يجب تثبيت المغناطيس على مسافة من المغناطيس الآخر بحيث انه عند غلق الباب فان المغناطيس يقترب لمسافة كافية من المغناطيس المثبت على الذراع ويجذبه مع الذراع إلى أعلى))









المرحلة الثالثة: يتم الآن تجهيز الدائرة الكهربائية

1- يتم غرس مسمار أسفل الذراع المتحركة بحيث يلامس المسمار الذي ثبتناه على الذراع المتحركة عند فتح البوابة.

2- نقوم بتوصيل سلك كهربائي بالمسمار الموجود أسفل الذراع المتحركة، وكذلك نوصل سلك آخر بالمسمار الثاني (ويذلك شكلنا مفتاح كهربائي مغناطيسي)



3- الآن نثبت اللمبة والسماعة على سقفية البوابة

4- نقوم بتوصيل السماعة بالسلك الكهربائي المتصل بالمسمار الموجود أسفل الذراع المتحركة، وكذلك نوصل اللمبة مع السماعة على التوالي

5- نصل القطب الآخر من قاعدة اللمبة مع احد أقطاب البطارية بواسطة سلك كهربائي وملقط



6- وأخيرا نصل المسمار الموجود أسفل الذراع المتحرك

يسلك كهربائي لنوصله بالقطب الآخر للبطارية وبذلك تكون الدائرة الكهربائية قد اكتملت

آلية عمل الجهاز

1- عندما يكون الباب مغلق، فان المغناطيس الثابت يجذب المغناطيس الموجود على الـذراع المتحركة إلى أعلى فلا يتلامس المسماران،فتفتح الدائرة الكهربائية

2- وعندما يتم فتح الباب فان المغناطيس الثابت يبتعد عن المغناطيس الموجود على الـذراع المتحركة، فتنزل الذراع إلى أسفل بفعل الجاذبية الأرضية، مـما يـؤدي إلى تلامـس المسـمارين فتغلـق الدائرة الكهربائية،مما يؤدي إلى إضاءة المصباح وصدور الصوت الموسيقي الذي يرحب بالضيوف ((تبقى الموسيقى والإنارة تعملان ما دام الباب مفتوح))

فوائد أخرى للجهاز :

يمكن استخدام الجهاز من اجل صنع نظام إنذار لحماية المنـزل مـن دخـول الغربـاء وكـذلك كنظام حماية ضد السرقات



جهاز الرافعة الكهرومغناطيسية

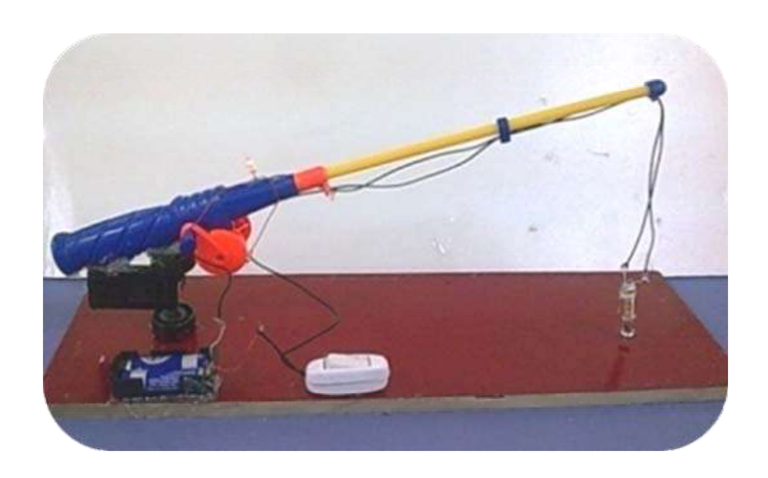
فكرة الجهاز

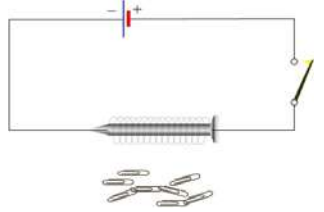
صنع جهاز يحاكي عمل الرافعة الكهرومغناطيسية التي تستخدم لرفع خردة الحديد والمواد الحديدية في المعامل والمصانع

المغناطيس الكهربائي

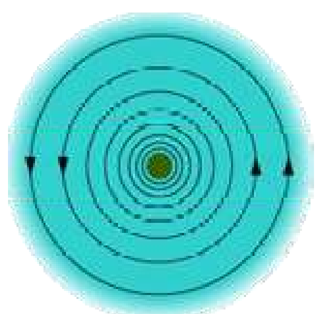
حسب الظاهرة الكهرومغناطيسية فعند مرور تيار كهربائي في سلك فان ذلك يؤدي إلى تولد مجال مغناطيسي حول السلك باستخدام هذا المبدأ يمكننا صنع الكثير من الأشياء بما في ذلك الموتورات، الملفات اللولبية، المغناطيس الكهربائي.

ولأن المجال حول السلك دائري وعمودي عليه فإن أسهل طريقة لتضخيم ومضاعفة هذا المجال هو لف السلك كما في الشكل.

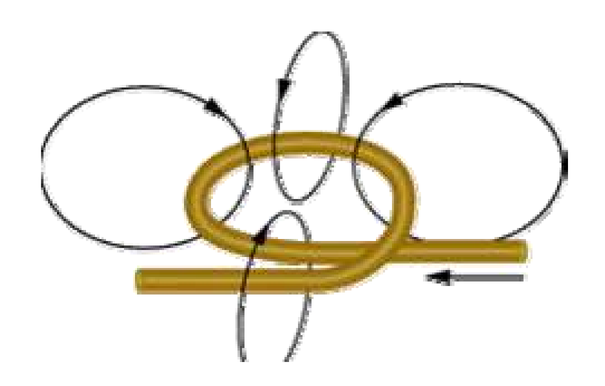




ويمكن الحصول على مغناطيس كهربائي عن طريق لف سلك كهربائي حول قضيب معدني (حديد) فعلى سبيل المثال إذا لففت سلكاً حول مسمار عشر لفات ووصلت طرفيه ببطارية وجعلت البوصلة بجانب أحد طرفي المسمار فإنك سترى بالتأكيد انحرافاً أكبر لإبرة البوصلة، في الحقيقة المسمار يتصرف كمغناطيس.



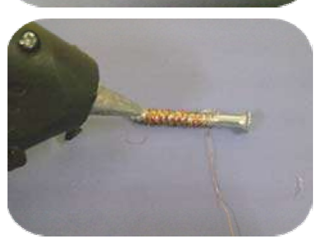
هذا المغناطيس يتولد عندما يسري تيار من البطارية فقط وتستخدم هذه الظاهرة في صنع العديد من الأدوات والأجهزة،مثل المحركات الكهربائية،صنع الروافع الكهرومغناطيسية لحمل خردة الحديد،والعديد من التطبيقات الأخرى













صنع الجهاز

الأدوات :

- لعبة سيارة
- لعبة صنارة صيد سمك
- ملف سلك نحاس
- مسدس شمع
- مفتاح كهربائي
- مسمار أو مسمار ملولب
- بطارية
- لوح خشبي
- شمع

مراحل التنفيذ

1- استخراج العجلات واللمبة ومخـزن البطاريـات من السيارة

2- يتم استخراج سلك نحاسي معـزول بطـول مـتر ونصف تقريبا من الملف

3- يتم لف السلك النحاسي حول المسمار وتثبيـت السلك بواسطة الشمع الساخن

4- يتم تجهيـز الرافعـة عـن طريـق قطـع الخـيط المتصـل بالصـنارة واسـتبداله بسـلك كهربـائي مـزدوج (أو سلكين عاديين)

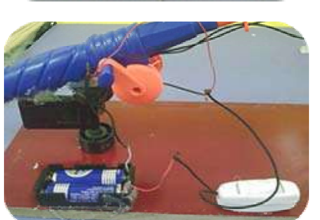


5- الآن نثبت عجلات السيارة



6- يـتم تثبيـت الصـنارة فـوق العجـلات بحيـث تكون قادرة على الدوران في جميع الجهات

6- نثبـت مخـزن البطاريـات والمفتـاح الكهربـائي، وكذلك يتم تثبيت لمبة صغيرة على الصنارة (اللمبة تكون مؤشر على سريان التيار الكهربائي داخل السلك)



7- يتم توصيل البرغي الذي لففنـاه حولـه السـلك قبل قليل بالسلكيين الذين يتدليان من الصنارة



8- يتم تكوين دائرة كهربائيـة بحيـث انـه عنـدما تغلـق الـدائرة الكهربائيـة يمـر التيـار الكهربـائي باللمبـة والبرغـي ، ويمكـن تكـوين الـدائرة الكهربائيـة بـأكثر مـن طريقة، ومن إحدى الطرق السـهلة هـي توصيل الـدائرة الكهربائية على التوالي على النحو التالي:



1- إخراج سلك كهربائي من احد أقطاب البطاريـة ليتصل بأحد أقطاب اللمبة

2- الآن نصل القطب الثـاني للمبـة بالسـلك الـذي أدخلناه داخل الصنارة (الرافعة)



3- الآن يــتم توصــيل الســلك الثــاني (الخــاص بالرافعة) بأحد أقطاب المفتاح الكهربائي

4- يتم الآن توصيل سلك آخر بالقطب الثاني للمفتاح الكهربائي ليصل بالقطب الثاني للبطارية

مبدأ العمل

عند الضغط على زر التشغيل في الرافعة فان التيار الكهربائي يمر بالسلك الملفوف على البرغي محولا إياه إلى مغناطيس كهربائي، له القدرة على جذب المواد الحديدية الموضوعة بالقرب منه، وعند قطع التيار الكهربائي فان البرغي يفقد قوته المغناطيسية فتسقط المواد الذي حملتها الرافعة في المكان الذي نريده



علاقة الضغط بمساحة السطح

الفكرة

صنع أداة تساعدنا على فهم العلاقة بين الضغط ومساحة السطح



الضغط

الضغط هو مقدار القوة المؤثرة عموديا على وحدة المساحة .

ويعتمد الضغط على عاملين اثنين هما :

- القوة المؤثرة : ويتناسب الضغط طرديا مع مقدار القوة الواقعة على الجسم
- المساحة : ويتناسب الضغط عكسيا مع مقدار المساحة الواقع عليها الضغط

ويقاس الضغط بوحدة (نيوتن /متر مربع)

ويحسب الضغط (**P**) عن طريق قسمة القوة (**F**) على المساحة (**A**)

$$p = \frac{F}{A}$$

صنع الأداة



الأدوات

- لوح بو سميك
- بالونين
- 50 مسمار بنفس الطول والحجم والنوع



1- نثبت الخمسين مسمار في لوح البو المقوى على شكل مستطيل

2- نضع لوح بو آخر من نفس الحجم ونثبته خلف اللوح الذي ثبتنا المسامير عليه لكي تثبت المسامير في مكانها، مستخدمين مادة لاصقة أو شمع ساخن



3- أيضا نجهز لوح بو آخر، ولكن نضع به مسمار واحد فقط

تجريب الأداة



1- نقوم بوضع بالون فوق اللوح الحاوي على مسمار واحد فقط، فنلاحظ أن البالون انفجر فورا،

2- الآن نضع بالون آخر من نفس النوع على اللوح الذي يحتوي 50 مسمار.وهذه هي النتيجة



نلاحظ أن البالون لم ينفجر حتى بعد أن ضغطنا عليه بقوة كبيرة

تفسير ما حدث

عندما وضعنا البالون على لوح البو الذي يحتوي على مسمار واحد فقط، لاحظنا أن البالون انفجر، لان القوة توزعت على مساحة قليلة(والتي هي راس المسمار المدبب) لذلك كان مقدار الضغط الواقع على سطح البالون هائل فانفجر البالون

ولكن عندما وضعنا البالون على لوح البو الذي يحتوي على خمسين مسمار لم ينفجر البالون حتى عندما ضغطنا عليه بقوة، والسبب في ذلك أن القوة المؤثرة توزعت على مساحة ضعف السماحة الأولى بخمسين مرة، وهذا جعل الضغط الواقع على سطح البالون منخفض جدا



علاقة ضغط الماء بعمق السائل

فكرة الأداة

الحصول على أداة نستطيع من خلالها دراسة العلاقة ما بين ضغط الماء و عمق السائل

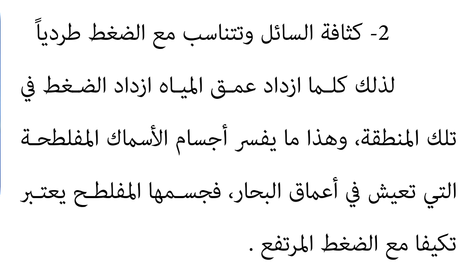


ضغط السائل

ضغط السائل هو القوة (وزن السائل) التي تقع عمودياً على وحدة المساحات من السائل

ويعتمد ضغط السائل عند أي نقطه في باطنه على عاملين وهما :





1 - عمق السائل ويتناسب مع الضغط طردياً.

2- كثافة السائل وتتناسب مع الضغط طردياً

لذلك كلما ازداد عمق المياه ازداد الضغط في تلك المنطقة، وهذا ما يفسر أجسام الأسماك المفلطحة التي تعيش في أعماق البحار، فجسمها المفلطح يعتبر تكيفا مع الضغط المرتفع .

كذلك نجد أن مهندسي السدود يجعلون السد اسمك واعرض من الأسفل، من اجل أن يتحمل السد ضغط الماء المرتفع في الأسفل



صنع الأداة

الأدوات

- وعاء بلاستيكي كبير
- عيدان شوي خشبية
- مسطرة
- قلم تلوين
- أداة لحام (ليست ضرورية)



مراحل التنفيذ

1- نقوم باستخدام المسطرة بوضع إشارات على الوعاء لصنع ثقوب فيه على النحو التالي :

أ- نضع إشارتين مختلفتين في الموضع ولكن كلاهما على ارتفاع 7 سم



ب- نضع إشارة ثانية على ارتفاع 15 سم، ونضع إشارة ثالثة على ارتفاع 20 سم

(تكون المسافات على حسب حجم الوعاء الذي تستخدمه)

2- نقوم بثقب الوعاء بواسطة أداة اللحام في النقاط التي وضعناها

3- الآن نقص عيدان الشواء بطول 10 سم، ثم نضعها بإحكام داخل الثقوب

تجريب الأداة

1- نضع العيدان الخشبية داخل الثقوب، ثـم نملأ الوعاء بالماء الملون



2- الآن نقـوم بإزالـة العيـدان بسرعـة مـن عـلى الثقوب الأربعة مع ملاحظة أن نضع أسفل الثقوب وعـاء لكي يتجمع المـاء السـاقط بـه، ونسـتطيع أن نلاحـظ مـن خلال سقوط الماء أن:



أ) الثقب الـذي بـالأعلى انـدفع منـه المـاء بزاويـة حادة ولمسافة قليلـة، ونلاحـظ أن الثقـب الـذي بالأسـفل زادت زاوية اندفاع الماء وسقط الماء على مسافة ابعـد،أما الثقب الذي في القاع فان زاويـة انـدفاع المـاء وصـلت إلى 85 درجة واندفع الماء لمسافة ابعد.

وهذا يدل على أن ضغط الماء يزداد مع العمق



ب)) الثقبان اللـذان يوجـدان في القـاع وكلاهـما على ارتفاع واحد اندفع بهما الماء بـنفس الزاويـة وبـنفس البعد

إذا من خلال هذا النشاط نستطيع أن نسـتنتج أن ضغط السائل يزيد بزيادة العمق و أن النقاط التـي تقـع على نفس العمق لها نفس الضغط

مبدأ برنولي

الفكرة :

صنع أداة تساعدنا على فهم مبدأ برنولي



مبدأ برنولي

ينص مبدأ برنولي على أن أن ضغط السائل(أو الهواء) يرتفع كلما انخفضت سرعته، وبالعكس ينخفض الضغط كلما ازدادت السرعة.. وتستخدم قاعدة برنولي بشكل واضح في صناعة الطائرات فعند تصميم جناح الطائرة . يكون الجناح منحني عند سطحه العلوي مما يجعل الهواء ينساب عليه أسرع منه عند السطح السفلي، وبالتالي يكون ضغط الهواء أقل عند السطح العلوي للجناح (ونتيجة لذلك، يكون ضغط الهواء أسفل الجناح أعلى من ضغط الهواء فوق الجناح مما يؤدي إلى رفع الطائرة)



صنع الأداة



الأدوات

- ثلاث ألواح خشبية متساوية في الطول (40 سم)
- مسامير
- مطرقة
- كرتين بلاستيكيتين
- خيوط
- مجفف شعر



مراحل التنفيذ

1- نثبت مسمارين على اللوح الخشبي الذي سوف نضعه في الأعلى بحيث تكون المسافة بينهما تقريبا15 سم ، ثم نثبت الألواح الثلاثة على شكل إطار



2- نثبت الآن مسمار في كل كرة من الكرتين، ثم نربط خيط حول المسمار

3- الآن نعلق الكرتين بالمسمارين الذين ثبتناهما قبل قليل



تجريب الأداة



نشغل مجفف الشعر على السرعة العادية ونضع مجفف الشعر بشكل متعامد بين الكرتين، بحيث يمر الهواء بين الكرتين، فمن المتوقع أن يدفع الهواء الكرتين مما يؤدي إلى زيادة المسافة بينهما،ولكن الذي يحدث فعلا أن اندفاع الهواء بين الكرتين يؤدي إلى اقتراب الكرتين من بعضهما البعض.

فما تفسير هذه الظاهرة الغريبة ؟

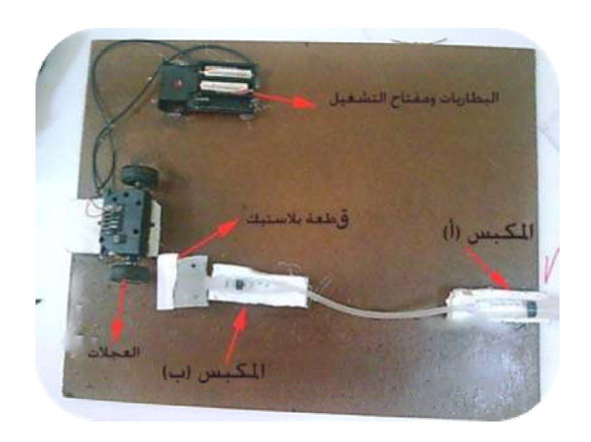
عندما اندفع الهواء بسرعة بين الكرتين،أدى ذلك إلى انخفاض الضغط بين الكرتين (حسيب مبدأ برنولي)،لذلك يكون الضغط الجوي خارج الكرتين أقل من الضغط الجوي خارجهما،مما يؤدي إلى اندفاع الكرتين باتجاه بعضهما البعض بفعل الضغط الجوي



جهاز محاكاة عمل الفرامل (النظام الهيدروليكي)

الفكرة

صنع جهاز يحاكي آلية عمل فرامل السيارة، الذي يعتبر من احد تطبيقات قاعدة باسكال



قاعدة باسكال

تنص قاعدة باسكال على أن الضغط الواقع على أي جزء من أجزاء السائل المحصور في وعاء مغلق ينتقل بكاملة وبانتظام إلى جميع أنحاء أجزاء السائل وفي جميع الاتجاهات .

ولقاعدة باسكال الكثير من التطبيقات المهمة في حياتنا ومنها :-

1- فتح أبواب الحافلات وإغلاقها.

2- المكبس المائي حيث يستخدم في رفع السيارات

3- الحفار الهيدروليكي

4- كرسي طبيب الأسنان

5- نظام الفرامل الهيدروليكية للسيارة



صنع الجهاز

الأدوات

1- لوح خشبي

2- أنبوب بلاستيكي (خاص بحوض السمك)

3- حقن طبية عدد 2

4- سيارة ذات محرك

5- قطعة فلين

6- مشرط

7- مسدس شمع ساخن

8- مسطرة

9- مادة لاصقة



مراحل إعداد الجهاز

1- تجهيز عجلات السيارة

2- تجهيز نظام الفرامل



تجهيز عجلات السيارة

ا- نقوم بتفكيك السيارة لنحصل منها على العجلات الخلفية مع الدائرة الكهربائية المتصلة بها، وكذلك نقوم باستخراج مخزن البطاريات لاستخدامه لاحقا



2- الآن نثبت العجلات الخلفية للسيارة على قطعة الفلين ونثبتها فوق اللوح الخشبي

(قطعة الفلين تساعد على رفع العجلات عن اللوح الخشبي مما يسهل حركتها وكذلك يسهل عمل الفرامل)



تجهيز نظام الفرامل

1- نحتاج إلى قطعة بلاستيك قوية ومرنة، (وقع اختياري على غطاء علبة ملطف الجو)

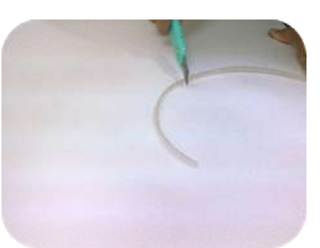
ثم نقوم بقص هذا الغطاء لنحصل على شكل هلال عريض منها . ووظيفة هذه القطعة هي جعل الفرامل ترجع إلى الخلف بشكل تلقائي



2- نقوم الآن بتثبيت القطعة التي حصلنا عليها على اللوح الخشبي مقابل إحدى العجلات التي ثبتناها على اللوح الخشبي، ويجب أن تكون المسافة مناسبة لكي تسمح للغطاء أن تضغط على العجلات المتحركة وتوقفها بشكل مناسب



3- الآن نقوم باستخدام قطعة من أنبوب بلاستيكي بطول مناسب (حسب طول اللوح الخشبي)، ثم نقول بتوصيل الحقنتين بنهايتي الأنبوب مع وضع مادة لاصقة قوية لمنع أي تسرب للماء أو الهواء



4- نقوم الآن بملء الحقنتين والأنبوب بالماء عن طريق إزالة مكبس إحدى الحقنتين وملء الحقنة بالماء، ثم إرجاع المكبس، ونقوم الآن بتثبيت الحقنتين على اللوح الخشبي فوق قطعتي فلين

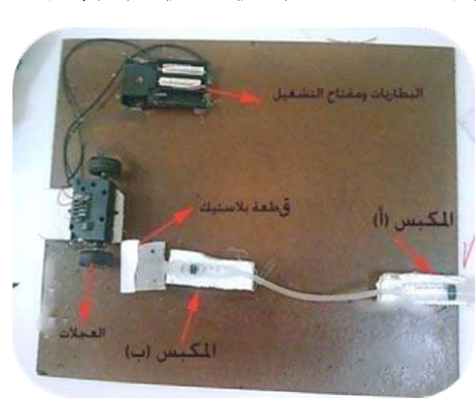


5- والآن نثبت مخزن البطاريات مع المفتاح الكهربائي على اللوح الخشبي ونعيد توصيل عجلات السيارة مع الدائرة الكهربائية لمخزن البطاريات ومفتاح السيارة

مبدأ العمل

1- عندما نضغط على مفتاح التشغيل فان العجلات تبدأ بالدوران، وفي هذه اللحظة نقوم بالضغط على مكبس الإبرة (أ)، فنلاحظ أن الضغط انتقل إلى الماء وعبر جميع أجزاءه وفي النهاية ضغط الماء على المكبس (ب) مما أدى إلى اندفاعه إلى الخارج ضاغطا على قطعة البلاستيك الهلالية والتي بدورها تضغط على عجلات السيارة مما يؤدي إلى توقف العجلات

2- وعندما نرفع إصبعنا عن المكبس(أ) فان قطعة البلاستيك الهلالية وبسبب مرونتها فإنها ترجع إلى وضعها الأساسي ضاغطة على المكبس(ب) والذي بدوره يضغط على جزيئات الماء الذي ينتقل الضغط خلال جزيئاته حتى يصل إلى المكبس (أ) فيعود كما كان، فتبدأ العجلات في الدوران كما كانت.



جهاز قياس الضغط الجوي

فكرة الجهاز

صنع جهاز لقياس الضغط الجوي



الضغط الجوي

الضغط الجوي : هو وزن عمود الهواء المؤثر على وحدة المساحة ويمتد رأسيا من سطح الأرض إلى نهاية الغلاف الجوي.

ويبلغ وزن متر مربع من عمود الهواء عند سطح البحر وارتفاعه سُمك الغلاف الجوي 10 طن تقريبا، وكلما زاد الارتفاع عن سطح الأرض قل الضغط الجوي وكلما انخفضنا زاد الضغط الجوي بسبب زيادة طول عمود الهواء وبالتالي زيادة وزن الهواء

يبلغ الضغط الجوي عند سطح البحر 760 ميليمتر زئبقي أو 325،101 باسكال أو 1.013 بار

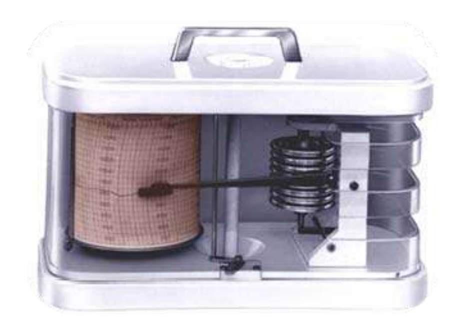
ومن أجهزة قياس الضغط الجوي:

1- الباروميتر الزئبقي 2- الباروجراف 3- البارومتر المعدني

وعندما نقول عن منطقة أن الضغط الجوي بها مرتفع فهذا يدل على ارتفاع كتلة وكثافة الهواء بها، وإذا انخفض الضغط الجوي في هذه المنطقة بعد فترة من الزمن فهذا يدل على انخفاض كتلة وكثافة الهواء بها



البارومتر المعدني



الباروجراف

صنع الجهاز

الأدوات

لوح خشبي – مقص – بالون - شريط بلاستيكي لاصق– وعاء بلاستيكي – عود خشبي للشواء – قطعة خشب - – مادة لاصقة





مراحل التنفيذ

1- يتم قص قطعة من بالون ثم تثبت على فوهة الوعاء البلاستيكي وتلف الحواف بشريط بلاستيكي لمنع انزلاق وانفلات البالون



2- نقص عود الشواء ونبقي على 10 سم منه من جهة الجزء المدبب، ثم باستخدام مادة لاصقة أو الشمع الساخن نلصق العود الخشبي على غشاء البالون كما يظهر بالصورة



3- وأخيرا نلصق الوعاء البلاستيكي على اللوح الخشبي، ثم نقوم بلصق قطعة الخشب بشكل عمودي على اللوح الخشبي وبحيث يكون عود الخشب المثبت على غشاء البالون موازي لقطعة الخشب ويعمل كمؤشر عليها .

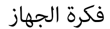


آلية عمل الجهاز

عندما يكون الضغط الجوي منخفض في المنطقة فان كتلة وكثافة الهواء تكون اقل من العادي لذلك يكون الضغط داخل الوعاء المغلق أكثر من ضغط الهواء الخارجي فينتفخ البالون رافعا المؤشر إلى أعلى، وعندما يصبح الضغط الجوي مرتفع في هذه المنطقة فان الضغط الجوي يكون اكبر من الضغط داخل البالون، فيؤدي هذا إلى انكماش البالون من جديد وانخفاض المؤشر إلى أسفل، ونستطيع نتتبع الضغط الجوي خلال فترة من الزمن ووضع علامات على المسطرة تدل على الضغط الجوي خلال هذه الفترات من الزمن . وبذلك يصبح عندنا أداة مدرجة لقياس الضغط الجوي



جهاز للكشف عن موصلية المواد الصلبة للتيار الكهربائي



فكرة الجهاز



صنع جهاز له المقدرة على الكشف عن المواد الموصلة والمواد العازلة للتيار الكهربائي

المواد الموصلة والمواد العازلة

المادة الموصلة : هي مادة تسمح للكهرباء بالمرور من خلالها .

المادة العازلة : هي مادة لا تسمح للكهرباء المرور من خلالها .

الجدول التالي يحوي أسماء بعض المواد الموصلة أو العازلة

المواد الموصلة	المواد العازلة
النحاس، الحديد، الفضة، القصدير، الألمنيوم، الذهب،الزئبق، الكربون.	البلاستيك، الخشب، الصوف، الورق، الزجاج، الخيوط، النايلون، المطاط، الهواء.

نستنتج من هذا الجدول أن المعادن(الفلزات) **Metals** مواد موصلة وغير المعادن(اللافلزات) **Nonmetals** - والمواد الاخرى عموما مواد عازلة. و تستخدم المواد الموصلة لنقل التيار الكهربائي . فمثلاً يُنقل التيار الكهربائي في الدارة الكهربائية الموجودة في مكان سكنك عبر أسلاك نحاسية .

تستخدم المواد العازلة للحماية فمثلاً تُغطى القابسات الكهربائية (أدوات التوصيل الكهربائي) بمواد عازلة مثل المطاط والبلاستيك .

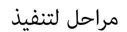
صنع الجهاز

الأدوات :

لوح خشبي- عيدان خشبية عدد(2) – مصباح كهربائي – أعمدة جافة – أسلاك توصيل – مسدس شمع – مفك – مسامير – مسامير ملولبة







مراحل لتنفيذ

أ) تجهيز المصباح

ب) إعداد اللوح الخشبي

ج) تثبيت باقي الأدوات وصنع الدائرة الكهربائية

أ)) في البداية نقوم بتفكيك المصباح لاستخراج اللمبة، مخزن البطاريات، وهذه هي المراحل



ب- إعداد اللوح الخشبي





1- نثبـت مسـمارين لـولبين في أعـلى منتصـف اللوح

2- نثبت عـودي الخشـب أسـفل اللـوح الخشـبي الخشبي لكي نصنع قاعدة للجهاز



ج- تثبيت باقي الأدوات وصنع الدائرة الكهربائية

1- نثبت المصباح والبطاريات على اللوح الخشبي

نقوم بصـنع دائـرة كهربائيـة تـربط بـين المصـباح الكهربائي والمسـمارين، بحيـث تغلـق الـدائرة عنـد وضـع مادة موصلة فوق المسمارين على النحو التالي :-



أ- نوصـل سـلك كهربـائي بأحـد أقطـاب المصـباح الكهربائي لنوصله بأحد أقطاب مخزن البطاريات

ب- نخرج سـلك آخـر مـن القطـب الثـاني لمخـزن البطاريات ليتصل بالمسمار المثبت باللوح الخشبي

ج – نوصـل سـلك كهربـائي آخـر بالمسـمار الثـاني المثبت باللوح الخشبي ليتصل مع القطب الثاني للمصـباح الكهربائي



مبدأ عمل الجهاز

عندما نضع مادة موصلة فوق المسمارين فان الشحنات الكهربائية سوف تمر من خلال هذه المادة الموصلة وبالتالي ستغلق الدائرة الكهربائية وسوف يضيء المصباح مخبرا أن المادة موصلة للتيار الكهربائي، لكن إذا وضعت مادة عازلة للتيار الكهربائي فان الشحنات الكهربائية لن تكون قادرة على المرور من خلالها وبالتالي سوف تبقى الدائرة الكهربائية مفتوحة ولن يضيء المصباح

تجريب الجهاز

نقوم بوضع مواد مختلفة على المسمارين لنلاحظ أي المواد تكون موصلة للكهرباء (المادة الموصلة سيمر التيار الكهربائي من خلالها مما يؤدي إلى انارة المصباح)، أما إذا لم يضيء المصباح فان هذا يدل على أن المادة عازلة للكهرباء



جهاز الكشف عن موصلية المواد السائلة

فكرة الجهاز

صنع جهاز نستطيع من خلاله الكشف عن موصلية المواد السائلة للتيار الكهربائي

توصيل المحاليل للتيار الكهربائي بالنسبة للسوائل والمحاليل فإن توصيلها للتيار الكهربائي المستمر يتم عن طريق الأيونات، فالسوائل أو المحاليل التي توجد فيها أيونات منفصلة حرة الحركة فان هذه السوائل أو المحاليل تنتقل التيار الكهربائي وتسمى بالمحاليل أو المواد الإلكتروليتية . وعلى النقيض من ذلك فان السوائل أو المحاليل التي لا توجد ايونات في محاليلها فإنها لا توصل التيار الكهربائي.



ومـن الأمثلـة عـلى المـواد التـي توصـل محاليلهـا التيـار الكهربـائي ملـح الطعـام وحـامض الهيدروكلوريك والأمونيا وتسمى بالمواد المتأينة أو الإلكتروليتية، ومن الأمثلة على المحاليل والسـوائل التي لا توصل التيار الكهربائي محلول السكر في الماء والزيـوت وتسـمى بـالمواد غـير المتأينـة أو غـير إلكتروليتية .

ويمكن أن نفسر مقـدرة المحاليـل الالكتروليتيـه عـلى التوصـيل الكهربـائي عـن طريـق حركـة الأيونات الموجبة نحو المهبط (**Cathode**)، بيـنما تتجـه الأيونـات السـالبة نحـو المصـعد (**Anode**)، ومن خلال هـذه الحركـة فإنهـا تحمـل الشـحنات الكهربائيـة خـلال المحلـول وبالتـالي يسري التيـار الكهربائي من خلالها .

أما المحاليل الغير موصلة للكهرباء مثل محلول السكر، فإنها عنـدما تـذوب في المـاء تتفكـك إلى جزيئات وليس إلى ايونات .

صنع الجهاز

الأدوات

1- علاقة ملابس معدنية

2-مسطرة خشبية

3-مصباح كهربائي صغير مع قاعدته

4- بطارية

5- ملاقط كهربائية

6- أسلاك توصيل



مراحل التنفيذ



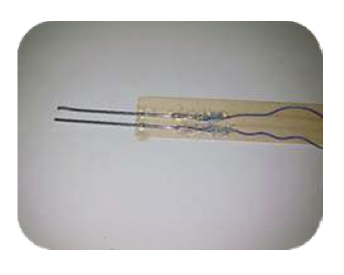
1- نقوم بقص قطعتي معدن من العلاقة المعدنية بطول 20 سم

2- نقوم بتوصيل سلك كهربائي بكل قضيب

3- نثبت القضيبين على المسطرة الخشبية بواسطة الشمع الساخن

4- نقوم بتثبيت اللمبة مع قاعدتها على المسـطرة الخشبية

5- والآن نقوم بصنع الدائرة الكهربائية على النحو التالي :-

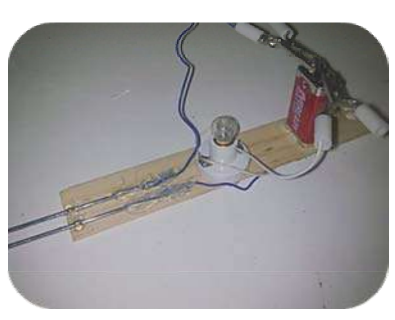


1- نوصل السلك الكهربائي المثبت بالقضيب الأول مع احد أقطاب البطارية

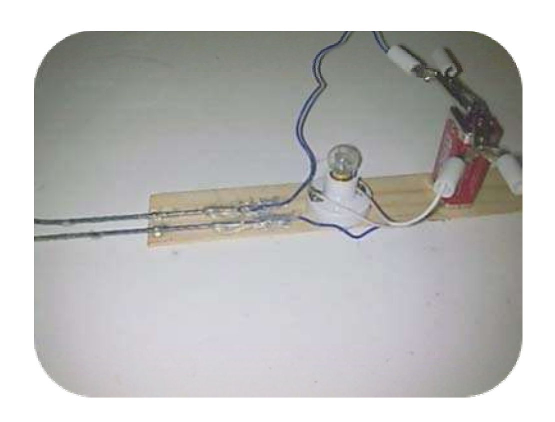
2- نوصل القضيب الثاني مع احد أقطاب اللمبة

3- نوصل سلك من القطب الثـاني مـن اللمبـة إلى القطب الثاني من البطارية





وهذا هو الشكل النهائي للجهاز



مبدأ عمل الجهاز

عندما نضع الأعمدة المعدنية للجهاز داخل سائل موصل للتيار الكهربائي فان التيار الكهربائي ينتقل من القضيب الأول إلى القضيب الثاني عبر ايونات السائل، مما يؤدي إلى غلق الدارة الكهربائية فتضيء اللمبة وهذا يدل على أن السائل موصل للتيار الكهربائي

أما إذا وضعنا أقطاب الجهاز داخل سائل فلم تضيء اللمبة فان ذلك يدل على أن السائل غير موصل للتيار الكهربائي



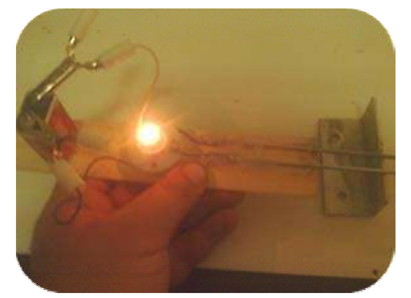
تجريب الجهاز :

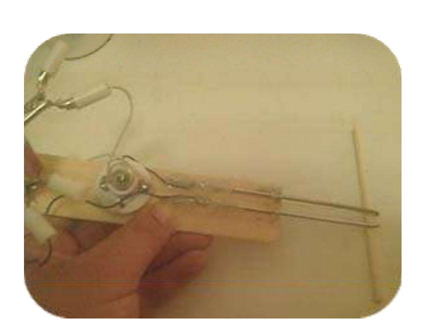
والآن نضع الجهاز داخل كأس به ماء، فنلاحظ أن اللمبة أضاءت وهذا دليل على أن الماء (الغير مقطر) موصل للتيار للكهربائي وعند وضع الجهاز في كاس به زيت نلاحظ أن اللمبة لم تضيء وهذا دليل على أن الزيت غير موصل للكهرباء





وكذلك يمكن استخدام الجهاز للكشف عن موصلية المواد الصلبة للكهرباء، عن طريق وضع القضيبين على المادة المراد فحصها وملاحظة اللمبة .

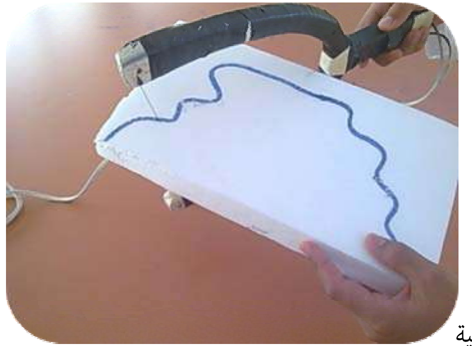




المنشار الحراري

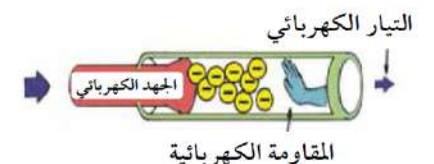
فكرة الجهاز

الحصول على جهاز يساعدنا في قص وقطع ألـواح البـو أو الفلـين إلى أي شـكل نريـده مهـما كان معقد وبمنتهى الدقة والسرعة



المقاومة الكهربائية

هي خاصية فيزيائية تعني اعتراض (إعاقة) المادة لمرور الشحنات الكهربائيـة عبرهـا وهـي عكس الموصلية وتحدث المقاومة عندما تصـطدم الإلكترونـات المتحركـة في المـادة بالـذرات وتطلـق طاقة في شكل حرارة (تغير الطاقة الكهربائية إلى حرارة). وتعتبر الموصـلات الجيـدة، مثـل النحـاس، ضعيفة المقاومة، مقارنة بأشباه الموصلات مثل السليكون أما العوازل، مثل الزجاج والخشب، فـذات مقاومــة عاليــة جــدًا يصــعب معهــا مــرور الشـحنات الكهربائيـة عبرهـا. بيـنما لا تشـكل الموصلات الفائقة أي مقاومـة لمـرور الشـحنات عبرها



العوامل المؤثرة في مقاومة أي موصل :

1- نوع المادة المصنوع منها الموصل

2- طول الموصل

3- مساحة مقطع الموصل

4- درجة حرارة الموصل

فالسلك النحاسي الرقيق، على سبيل المثال، أكثر مقاومة من السلك السميك، والسلك الطويل أكثر مقاومة من السلك القصير. و تتفاوت مقاومة المادة أيضًا حسب درجة الحرارة

صنع الجهاز

الأدوات

1- لوح خشبي مقصوص على شكل حرف **U** بذراع

2- سلك معدني من مادة التنجستن

3- محول كهربائي (يعطي فرق جهد مرتفع)

4- أسلاك توصيل

5-مسامير ملولبة عدد 2

6- شريط بلاستيكي لاصق

7-مفك





مراحل التنفيذ

1- بالاستعانة بالنجار يتم قطع لوح خشبي سميك بالشكل الذي يظهر بالصورة المقابلة ليمثل هيكل المنشار الحراري

((يجب أن يكون مصنوع من الخشب السميك لكي يتحمل حرارة السلك الناتجة عن مرور التيار الكهربائي))



2- نثبت برغيان على نهاية كل طرف من اذرع المنشار



3 - نثبت نهايتي سلك التنجستن حول كل برغي

4- نثبت الآن أسلاك توصيل لكي نصنع دائرة كهربائية، بحيث يخرج التيار الكهربائي من المحول ليمر في سلك التوصيل ثم يمر في سلك التنجستن ليعود مرة أخرى إلى المحول

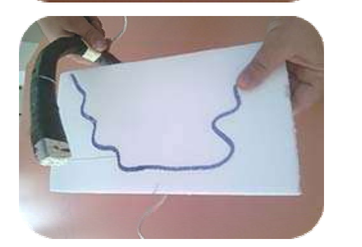


5- نلف الآن الشريط البلاستيكي حول السلك واللوح الخشبي لكي يثبت السلك في مكانه

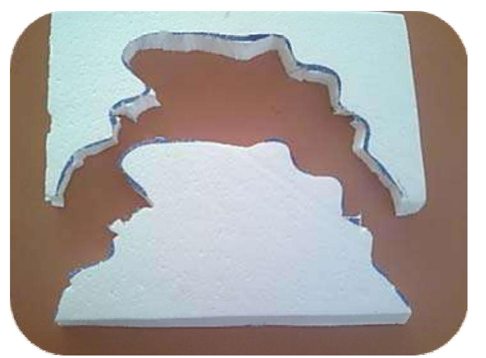
تجريب الجهاز وتشغيله

1. نقوم برسم أي رسم على لوح فلين سميك
2. نقوم توصيل المحول الكهربائي بالتيار
3. ثـم نقـوم بتمريـر سـلك التنجسـتن السـاخن فـوق الرسم





وهذه هي النتيجة النهائية



آلية العمل

عندما نقوم بتوصيل الجهاز بالتيار الكهربائي، فان سلك التنجستن ترتفع حرارته بشـكل كبـير بسبب تحول جزء من الطاقـة الكهربائيـة إلى طاقـة حراريـة وذلـك بسـبب ارتفـاع المقاومـة لسـلك التنجستن، وهذه الحرارة تكون كافية لصهر لوح البو أو الفلين

الكشاف الكهربائي

فكرة الأداة

صنع كشاف كهربائي



التكهرب

يمكن أن تصبح الأجسام مشحونة من خلال عملية التكهرب .

التكهرب هو شحن الجسم بشحنة كهربائية عن طريق فقد أو اكتساب الجسم للإلكترونات.. فجميع المواد تُبْنَى من وحدات صغيرة تسمى ذرات كما في الشكل.

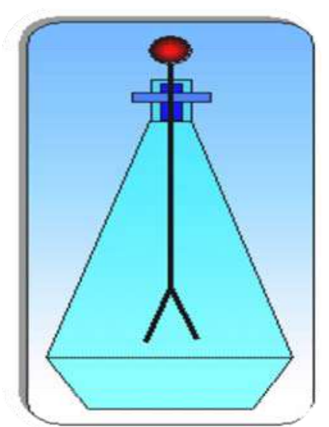
وتتكون كل ذرة من نواة مركزية تحتوي على دقائق موجبة الشحنة (بروتونات)، ودقائق أخرى غير مشحونة (نيوترونات)، ويدور حول النواة في مدارات مختلفة دقائق سالبة الشحنة تسمى إلكترونات، والشحنة الموجبة للبروتونات تساوي مقدار الشحنة السالبة للإلكترونات في الذرة المستقرة التي تكون متعادلة كهربائيا، فإذا فقدت بعض ذرات الجسم عددا من الكتروناتها يصبح الجسم موجب الشحنة في حين يصبح الجسم سالب الشحنة إذا اكتسب عددا من الإلكترونات .

طرق الشحن أو التكهرب

أ- الشحن (التكهرب) بالدلك

ب- الشحن باللمس أو التماس

جـ- الشحن بالتأثير (الحث)



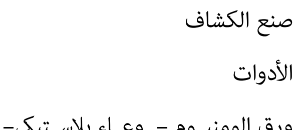
للكشف عن وجود الشحنة الكهربائية على الأجسام ونوعها، نستخدم " الكشاف الكهربائي " ذا الورقتين المعدنيتين.

يتكون هذا الكشاف من قرص معدني يتصل بساقٍ معدنية تنتهي بورقتين معدنيتين رقيقتين وتُوضَعُ الساق والورقتان في بعض الأحيان داخل غلافٍ من الزجاج معزولٍ عن الساق عزلاً كهربائياً . وهنالك أشكال متعددةٌ من الكشافات الكهربائية. يتم الكشف عن وجود الشحنة الكهربائية على الجسم بتقريب الجسم أو جعله يلامس قرص كشاف كهربائي متعادل فإن انفرجت ورقتاه دل على أن الجسم مشحون

ويتم الكشف عن نوع الشحنة سالبة أو موجبة وذلك بأن نشحن الكشاف بشحنة معلومة ونقرب بصورة تدريجية الجسم من قرص الكشاف فإن ازداد الانفراج دل على أن الجسم يحمل نوع شحنة الكشاف المعلومة نفسها بسبب زيادة قوة التنافر.

أما إذا قل الانفراج كلما اقترب الجسم من قرص الكشاف دل على أن الجسم مشحون بشحنةٍ مخالفةٍ لشحنة الكشاف بسبب زيادة الشحنة على القرص ونقصانها على الورقتين ولذلك قل الانفراج

صنع الكشاف



الأدوات

ورق الومنيوم - وعاء بلاستيكي- مفك على شكل حرف L- مشبك شعر

مراحل التنفيذ



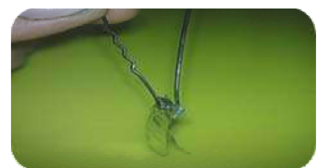
1- يتم إحداث ثقب صغير في وسط الغطاء البلاستيكي ثم يمرر المفك داخله

2- يتم قطع ورقتي الومنيوم(بطول 5سم وعرض 0.5سم) وإحداث ثقب في أعلى كل ورقة



3- ندخل الورقتين داخل مشبك الشعر

4- يتم تثبيت المشبك على المفك



5- يتم وضع الغطاء بشكل حذر على الوعاء البلاستيكي الذي يخصه

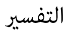




تجريب الكشاف الكهربائي

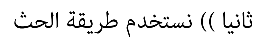
أولا)) نستخدم طريقة التوصيل

نقوم بدلك بالون بواسطة قطعة من الصوف أو بواسطة شعر الرأس ثم نلامس البالون لرأس المفك، فنلاحظ فورا افراج ورقتي الألمنيوم



التفسير

عندما دلكنا البالون اكتسب الكترونات أي انه أصبح مشحون بشحنة سالبة، وعند ملامسة البالون للمفك المعدني فان جزء من هذه الالكترونات انتقل إلى المفك ومن ثم انتقلت الشحنات إلى ورقتي الألمنيوم، فأصبحت الورقتين مشحونتين بشحنتين سالبتين لذلك تنافرت الورقتين وانفرجتا



ثانيا)) نستخدم طريقة الحث



بهذه الطريقة نقرب البالون المشحون إلى مسافة كافية (من 1الى 2سم) من المفك، فنلاحظ أن ورقتي الألمنيوم انفرجتا

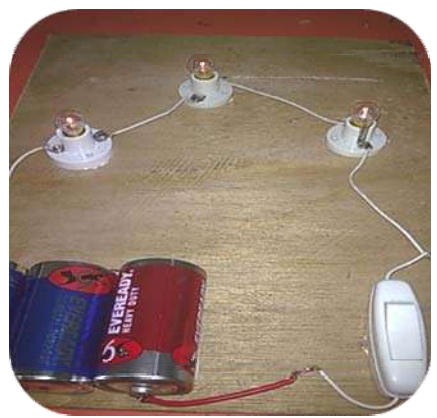
التفسير

عندما قربنا البالون المشحون بالشحنة السالبة فان الشحنات السالبة الموجود على المفك تنافرت مع الشحنات الموجودة على البالون لذلك تجمعت نسبة كبيرة من الالكترونات على ورقتي الألمنيوم، أي أن رأس المفك القريب من البالون أصبح يحمل شحنة موجبة لكن ورقتي الألمنيوم أصبحتا تحملان شحنة سالبة لذلك تنافرت ورقتي اللالومنيوم

توصيل المصابيح على التوالي

الفكرة

صنع دائرة كهربائية بحيث توصل بها المصابيح على التوالي



التوصيل على التوالي :هو التوصيل الذي يكون هنالك مسار واحد للالكترونات به فالدارة الكهربائية التالية تحتوي على مصباحين متصلين مع بعضهما على التوالي (على مسار واحد) يوجد سلك واحد لنقل التيار الكهربائي في دارة مصباحين موصولين على التوالي، وهو يظهر في الرسم، ويكون اتجاه التيار الكهربائي من أحد طرفي الخلية مروراً بالدارة إلى الطرف الثاني منها .



عند إضافة مصابيح أخرى إلى دارة كهربائية فستلاحظ أمرين

1- إضاءة المصابيح تصبح باهتة أكثر مما لو كان هناك مصباح واحد في الدارة الكهربائية (قيمة قراءة جهاز الأميتر تكون قليلة).

تضيء المصابيح الموصولة على التوالي بشكل باهت إذ أن التيار الذي ترسله البطارية يتجزأ ويدخل في كل مصباح، لذا فإن التيار الكهربائي سيكون أضعف.

2- وإذا استخدمت هذه الدارة الكهربائية الموصولة على التوالي ستجد بأن أحد مساوئها هو أنك إذا أزلت مصباحاً واحداً من هذه الدارة ستنطفئ المصابيح الأخرى. لماذا ؟

إذا تم فصل مصباح من الدارة الكهربائية الموصولة على التوالي فإنها ستفتح (ينقطع سيل الإلكترونات) والمصابيح الأخرى ستنطفئ .

صنع الدائرة

الأدوات

1- 3 مصابيح كهربائية مع قواعدها



2- مسدس للشمع الساخن

3- براغي للتثبيت

4- مفتاح كهربائي

5- بطاريات

6-أسلاك توصيل

7- لوح خشبي



مراحل التنفيذ



1- نقوم بتوصيل سلك كهربائي مع كل قطب من أقطاب المصابيح عن طريق قواعدها

الآن نقوم بصنع الدائرة الكهربائية على النحو التالي:-



2- نقوم بتثبيت المفتاح الكهربائي و اللمبات على اللوح الخشبي على شكل هلال

3- نقوم بتوصيل سلك كهربائي بأحد أقطاب البطاريات ليصل بأحد أقطاب المفتاح الكهربائي



4- يتم وصل سلك القطب الثاني للمفتاح الكهربائي ليتصل بأحد أقطاب أول مصباح كهربائي، ثم نوصل القطب الثاني للمصباح بأحد أقطاب المصباح الثاني، ونقوم بتكرار العملية حتى يتصل آخر مصباح بالقطب الثاني للبطارية









تجريب الدارة الكهربائية

الآن نقوم بتركيب اللمبات ونغلق الدائرة، فنلاحظ أن اللمبات أضاءت جميعها في وقت واحد .

الآن نجرب فك احد اللمبات (إرخائها قليلا) فنلاحظ أن اللمبات الثلاث انطفأت وهذا يدل على توقف حركة التيار الكهربائي

كما تلاحظ من الصورة فان التوصيل على التوالي ينقل الشحنات الكهربائية في مسار واحد، حيث تنتقل الشحنات من القطب الموجب..لتمر عبر المصباح الأول ثم عبر المصباح الثاني ثم عبر الثالث حتى تعود مرة أخرى إلى البطاريات عبر القطب السالب

فإذا تلف احد المصابيح فان الشحنات لن تصبح قادرة على إكمال مسارها (الدارة تفتح) لذلك تنطفئ جميع المصابيح

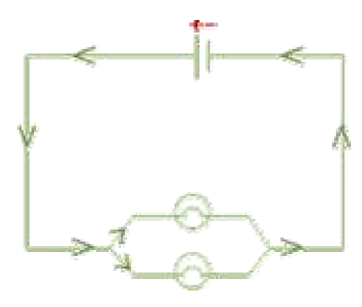
توصيل المصابيح على التوازي

الفكرة

تركيب دائرة التوصيل على التوازي



التوصيل على التوازي



عند وجود أكثر من مسلك أو طريق للتيار الكهربائي في دارة ما، فإن هذه الدارة تسمى الدارة الكهربائية الموصولة على التوازي.

كل مصباح في الدارة الموصولة على التوازي يحصل على الكمية الكافية من فولتية البطارية .

نفرض أن لدينا دارة كهربائية فيها مصباحان على التوازي، نلاحظ أن الدارة تبقى مغلقة حتى عند فصل أحد المصباحين .

ولاحظ أيضاً أن المصباحين معاً يحتاجان تياراً كهربائياً أكثر من مصباح واحد ولذلك فإن البطارية لن تدوم طويلاً .

هناك خاصية مهمة للتوصيل على التوازي وهي أن لكل جهاز موصول فيها مفتاحه الكهربائي الخاص الذي لا يؤثر على بقية الأشياء الموصولة مع عين مزوِّد الفولتية . ولذلك تستخدم الدارات الموصولة على التوازي في السيارات لوصل الأضواء ببعضها ولتشغيل مَسَّاحِة الزجاج الأمامي في السيارة وأجهزة كهربائية أخرى فولتيتها قليلة .

دارة الإنارة في المنزل دارة موصولة على التوازي . فمصابيح غرف المنزل تكون موصولة بالموزع الرئيسي للطاقة ولكنها تعمل بشكل مستقل عن بعضها، أي أن كل مصباح منها يعمل على حدة . وهكذا فإن مصباح كل غرفة يملك مفتاحه الكهربائي الخاص وتكون الإنارة في أي غرفة مستقلة عن إنارة أي غرفة أخرى .

صنع الدائرة

الأدوات

1- ثلاثة مصابيح كهربائية مع قواعدها

2- مسدس للشمع الساخن

3- براغي للتثبيت

4- مفتاح كهربائي

5- بطاريات

6-أسلاك توصيل

7- لوح خشبي



مراحل التنفيذ

نقوم بتوصيل سلكيين كهربائيين مع كل قطب من أقطاب المصابيح عبر القواعد





نقوم الآن بصنع الدائرة الكهربائية، وهي على النحو التالي

1. نقوم بتثبيت الثلاث لمبات على استقامة واحد متعامدة على البطاريات
2. نحرج سلك كهربائي من احد أقطاب البطاريات ليصل مع احد أقطاب المفتاح
3. الآن نخرج سلك كهربائي من القطب الثاني للمفتاح الكهربائي ثم نمده بشكل موازي للمصابيح حتى يكون طرفة الأخير موازي لآخر مصباح
4. ثم نقوم بتعرية السلك في المنطقة الموازية والمقابلة لكل مصباح لنخرج من هذه المنطقة المعراة سلك كهربائي يصل مع قطب المصباح المقابل له،





تجريب الدائرة الكهربائية

الآن نقوم بغلق الدارة الكهربائية، فنلاحظ أن المصابيح أضاءت، وعنـدما نقـوم بإرخـاء احـد المصابيح نلاحظ أن باقي المصابيح تبقى تعمل





نلاحظ وجود ثلاث مسارات للتيار الكهربائي

دائرة تيار كهربائي متناوب

صنع دائرة تيار كهربائي متناوب



الدارة الكهربائية

الدائرة الكهربائية هي المسار الذي تسري به الشحنات الكهربائية

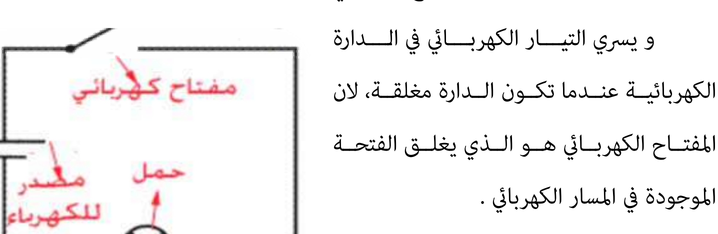
وتتكون الدائرة الكهربائية بشكل أساسي من :-

أ- مصدر للطاقة الكهربائية (في هذه الحالة المصدر هو التيار المتناوب)

ب- أسلاك توصيل

ج- حمل (الحمل هو أي أداة كهربائية)

وكذلك يمكن أن نضيف المفتاح الكهربائي إلى أجزاء الدارة الكهربائية



و يسري التيار الكهربائي في الدارة الكهربائية عندما تكون الدارة مغلقة، لان المفتاح الكهربائي هو الذي يغلق الفتحة الموجودة في المسار الكهربائي .



صنع الدارة

الأدوات

1- لوح خشبي

2- قاعدة مصباح كهربائي

3- مصباح كهربائي

4- مفتاح كهربائي

5- مفكات وبراغي

6- أسلاك توصيل





مراحل التنفيذ

1- نقوم بتجهيز قاعدة المصباح الكهربائي

حيث نقوم بفك قاعدة المصباح ثم نقوم بتوصيل سلك كهربائي بكل قطب من أقطاب المصباح

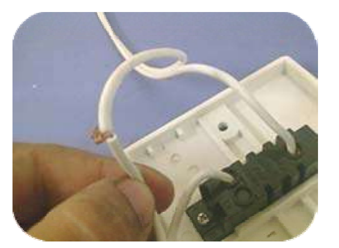
2- الآن نقوم بتجهيز المفتاح الكهربائي

نقوم بفك المفتاح الكهربائي، ثم نوصل سلك بأحد أقطاب المفتاح الكهربائي

3- الآن نقوم بتجهيز المقبض الكهربائي،حيث نقوم بفك المقبض ثم توصيل سلكين كهربائيين بقطبيه











4- يتم الآن تكوين الدائرة الكهربائية على النحو التالي :-

أ- نوصل احد الأسلاك الخارجة من احد أقطاب المصباح الكهربائي بأحد أقطاب المفتاح الكهربائي

ب- نخرج سلك آخر من المفتاح الكهربائي الثاني ليتصل بأحد أقطاب المقبض

ج- الآن نخرج سلك كهربائي آخر من قاعدة المصباح ليتصل مباشرة بالقطب الثاني للمقبض

(نمرر هذا السلك داخل علبة المفتاح دون ربطه)

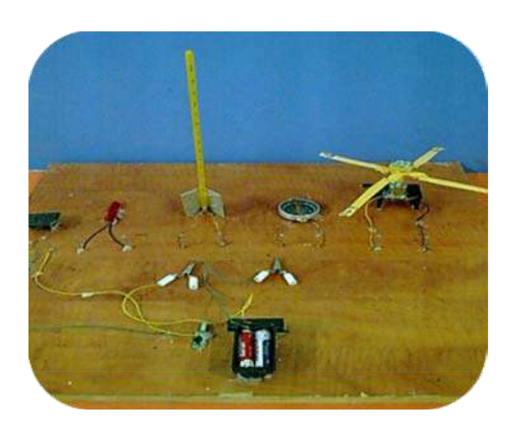
تشغيل المصباح

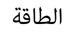
نوصل المقبض بالتيار المتناوب عبر بالجدار (وتكون الكهرباء متصلة بشركة توليد الكهرباء)، وعندما نضغط على مفتاح التشغيل،فان التيار الكهربائي يسري من الجدار عبر الأسلاك الكهربائية، ليمر عبر المفتاح الكهربائي ثم عبر أسلاك المصباح الكهربائي ليعود مرة أخرى إلى الجدار

جهاز تحولات الطاقة الكهربائية

فكرة الجهاز :

صنع جهاز يبن تحول الطاقة الكهربائية إلى الأنواع الأخرى من الطاقة مثل الطاقـة (الحركيـة – الحرارية-الضوئية – الصوتية-المغناطيسية)





الطاقة

الطاقة هي المقدرة على بذل شغل

وللطاقة أشكال كثيرة منها :

أ- الطاقة الحركية

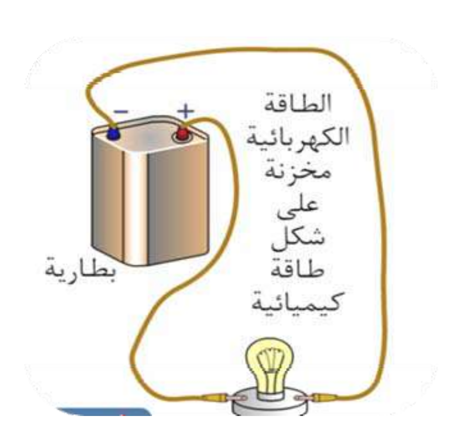
ب- الطاقة الكهربائية

ج- الطاقة المغناطيسية

د- الطاقة الصوتية

ه- الطاقة الحرارية

وغيرها من أنواع الطاقة



ومصدر الطاقة الرئيسية على سطح الأرض هي الطاقة الشمسية فمعظم أنواع الطاقة تشتق بشكل أو بآخر من الطاقة الشمسية، فالنبات من خلال عملية البناء الضوئي يحول الطاقة الشمسية إلى طاقة كيميائية على شكل مركب السكر،وعندما يتغذى كائن حي من إنسان أو حيوان على النبات فان هذه الطاقة تنتقل إلى جسم الكائن الحي محولا إياها أما إلى طاقة حركية أو طاقة حرارية، وكذلك عندما يقوم الإنسان بحرق النبات فانه يحول الطاقة الكيميائية المختزنة في النبات والتي هي بالأصل طاقة مستمدة من الشمس، فانه يحولها إلى طاقة حرارية ، إذا نلاحظ أن الطاقة تتحول من شكل إلى آخر ، فلو نظرنا إلى الشكل المقابل وتتبعنا تحولات الطاقة التي تحدث في هذه الدائرة الكهربائية،فإنها ستكون على النحو التالي:

1- تتحول الطاقة الكيميائية المختزنة في البطارية إلى طاقة كهربائية

2- جزء من الطاقة الكهربائية يتحول إلى طاقة حرارية بسبب مقاومة السلك الكهربائي

3- عندما يمر التيار الكهربائي داخل المصباح فان الطاقة الكهربائية تتحول إلى طاقة ضوئية ومزيدا من الطاقة الحرارية



صنع الجهاز

الأدوات :

لعبة طائرة مروحية – بوصلة – مقياس حرارة – أسلاك توصيل – مسامير – مطرقة – بطاريات – سلك نحاسي رفيع – مسدس شمع حار

مراحل التنفيذ

لتنفيذ المشروع نحتاج إلى ثلاث مراحل :

1- عملية تفكيك الطائرة لاستخراج (المراوح مع المحرك – اللمبة – السماعة مع ملفها الكهربائي

2- تجهيز البوصلة ومقياس الحرارة

3- تجهيز اللوح الخشبي والدوائر الكهربائية

أولا)) عملية تفكيك الطائرة لاستخراج (المراوح مع المحرك – اللمبة – السماعة مع ملفها الكهربائي)

1 - تفكيك المروحة

2- تقطيع الأسلاك المتصلة بالهيكل الخارجي

3- استخراج (المروحة – السماعة – اللمبة – مخزن البطاريات) من اللعبة

3- استخراج المروحة المتصلة بالمحرك

4- تجهيز المروحة وتفكيكها

5- تثبيت المحرك فوق القاعدة البلاستيكية

6- تثبيت المروحة فوق العجلة الدوارة للمحرك

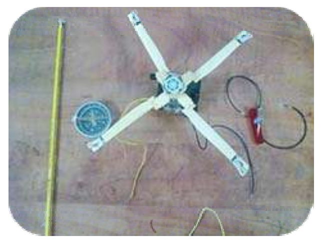




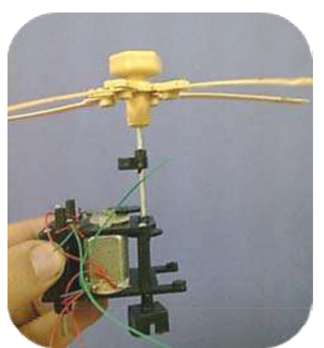




الآن أصبحت أدوات الجهاز جاهزة وهي (المروحة – السماعة – اللمبة – البوصلة – مقياس الحرارة)







ثانيا)) تجهيز البوصلة وميزان الحرارة

أ- تجهيز البوصلة

نحتاج في هذه المرحلة إلى بوصلة وسلك نحاسي رفيع، ثم نقوم بلف السلك حول البوصلة أكثر من مرة (يمكن الاستعانة بكمية من الشمع الساخن لتثبيت السلك في مكانه)

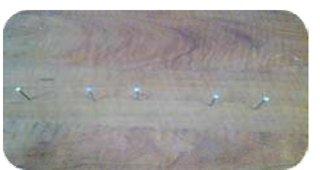






ب- تجهيز مقياس الحرارة

نقوم بلف سلك حول مخزن الزئبق أكثر من لفة وتثبيت السلك بواسطة الشمع الساخن



ثالثا)) تجهيز اللوح الخشبي وتثبيت كافة الأدوات عليه لكي يكتمل الجهاز

1- يتم تثبيت عشرة مسامير في الطرف العلوي للوح الخشبي على شكل خمسة أزواج بحيث يكون كل زوج من المسامير قريبين من بعض وترك مسافة مناسبة بين كل زوج



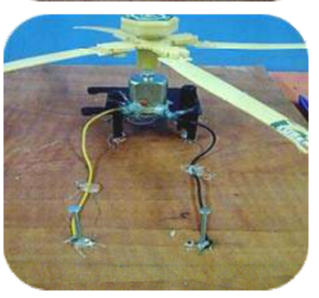
2- تثبيت مخزن البطاريات و توصيل كل قطب من أقطاب البطاريات بسلك متصل به ملقط كهربائي

3- توصيل الأدوات السابقة بالمسامير

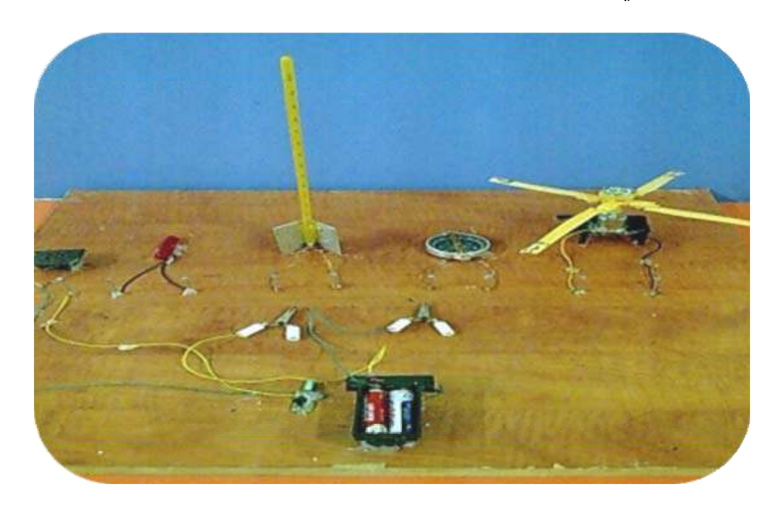


(نأخذ على سبيل المثال المروحة ثم نطبق على باقي الأدوات)

حيث نقوم بتوصيل احد أقطاب المحرك الكهربائي للمروحة بالمسمار الذي يقابله، ثم نقوم بتوصيل القطب الثاني للمحرك بالمسمار الآخر الذي يقابله

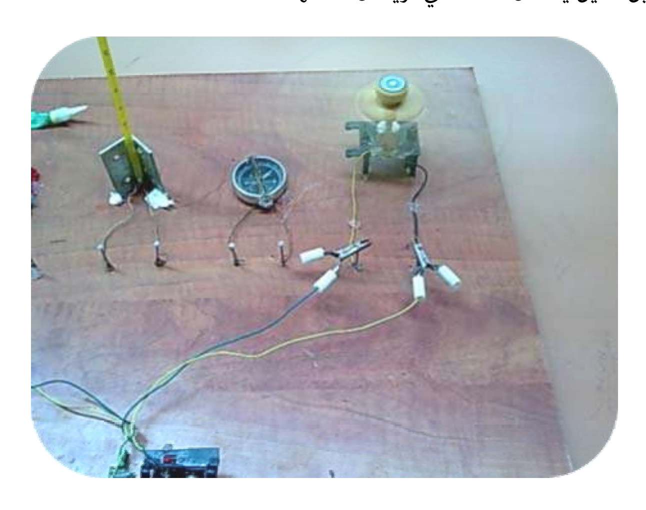


الشكل النهائي للجهاز



تجريب الجهاز والية العمل

لتشغيل الجهاز، لا نحتاج سوى إلى توصيل الملقطين الصادرين من مخزن البطاريات بالمسمارين الذين يخصان الأداة التي نريد أن نشغلها .



الآن نريد أن نناقش قليلا تحولات الطاقة الكهربائية التي تحدث في كل أداة من الأدوات السابقة :-

1- عند تشغيل المروحة، فان محرك المروحة يحول الطاقة الكهربائية إلى طاقة حركية، وذلك بفعل الظاهرة الكهرومغناطيسية والتي تقول أن مرور تيار كهربائي في سلك ينتج عته مجال مغناطيسي حول السلك، وتستخدم هذه الظاهرة في صنع المحركات الصغيرة والكبيرة منها

2- قبل ربط ملقطي الكهرباء بمسماري البوصلة نجد أن إبرة البوصلة تشير إلى الشمال الجغرافي،ولكن بعد الربط نشاهد أن إبرة البوصلة تبدأ فورا بالحركة لتتغير اتجاهها ولتستقر إلى اتجاه جديد هو حصيلة تأثير المجال المغناطيسي للأرض وكذلك تأثير المجال المغناطيسي الناتج عن مرور التيار الكهربائي في السلك

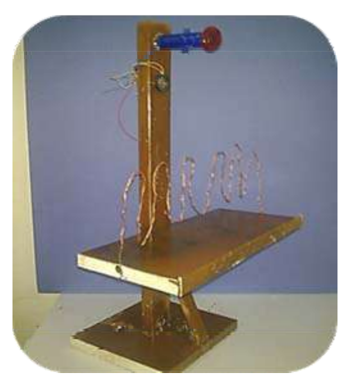
3- عند توصيل ملقطي الكهرباء بالمسمارين الخاصين بمقياس الحرارة نلاحظ فورا أن قراءة المقياس ارتفعت وبدأ مستوى الزئبق بالارتفاع، وهذا يدل على ارتفاع درجة الحرارة بسبب تحول الطاقة الكهربائية إلى طاقة حرارية لدى مرورها بالسلك وذلك ناتج عن مقاومة السلك لمرور التيار الكهربائي

4- عند توصيل الملاقط الكهربائية بالمصباح الكهربائي نلاحظ أن المصباح أضاء وذلك بسبب المقاومة العالية للسلك الموجود داخل المصباح

5- وعند توصيل ملقطي الكهرباء الخاصين بالسماعة فان التيار الكهربائي تحول إلى طاقة صوتية

جهاز التحكم بالأعصاب

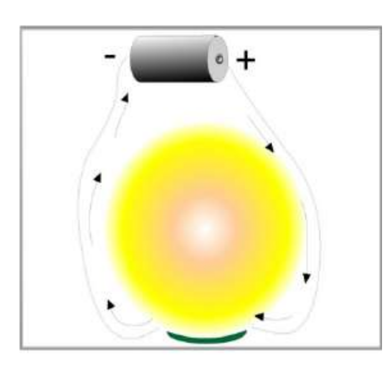
فكرة الجهاز



صنع جهاز فيه نوع من الترفيه العلمي، حيث نستطيع من خلال هذا الجهاز قياس مدى تحكم الإنسان بأعصابه ومقدرته على التركيز لفترة طويلة من الزمن، عن طريق مقدرته على عدم إغلاق الدارة الكهربائية لجهاز به مسار به نوع من الصعوبة

الدارة الكهربائية

الدارة الكهربائية هي عبارة عن طريق (من الأسلاك والقطع الكهربائية) تمر عبره الكهرباء، يمكنك رؤية الدارة الكهربائية في الشكل المقابل، ولتركيب دارة كهذه ستحتاج إلى بطارية ومصباح وأسلاك توصيل، تستخدم الأسلاك لتوصيل البطارية بالمصباح، ووظيفة البطارية هي دفع التيار الكهربائي عبر الأسلاك إلى المصباح، فيضيء المصباح لمرور التيار فيه، والتيار الكهربائي عبارة عن سيل من الإلكترونات المتحركة خلال الأسلاك

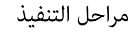


صنع الجهاز



الأدوات

- لعبة مسدس (يصدر صوت وضوء)
- أسلاك توصيل
- لفة سلك نحاسي سميك
- بطاريات
- ألواح خشبية
- دبابيس مكتبية و مسامير



مراحل التنفيذ



1- نقوم بصنع مسار بواسطة السلك النحاسي السميك ونثبته على القاعدة الخشبية



2- الآن نحضر لعبة المسدس ونستخرج منها السماعات مع الدائرة الكهربائية الكاملة لها، وكذلك نستخرج اللمبات مع الأنبوب البلاستيكي الموضوعة به (ونحرص على أن نحافظ على اتصال الدائرة الكهربائية الأصلية)

3- نثبت الآن باستخدام مسدس الشمع اللمبة على الطرف العلوي للقاعدة الخشبية، وكذلك نقوم بتثبيت السماعات أسفل منها، مع الحرص على سلامة الدائرة الكهربائية،



4- نقوم بصنع المقبض الكهربائي الذي يمر من خلال المسار الكهربائي الذي صنعناه سابقا، ونستخدم في ذلك قطعة خشبية وسلك نحاسي صغير. حيث نقوم بثني احد أطراف السلك النحاسي على شكل شبه دائرة مفتوح قليلا، ثم باستخدام مسدس الشمع نلصقه على قطعة الخشب



4- الآن وبعد أن نثبت مخزن البطاريات، نقوم بصنع الدائرة الكهربائية وتكون على النحو التالي:-



أ- نقوم بتوصيل احد أقطاب المسار الذي صنعناه بواسطة السلك الكهربائي

ب- نقوم بتوصيل القطب الثاني للمسار بأحد أقطاب الدائرة الكهربائية الخاصة بالسماعات واللمبة

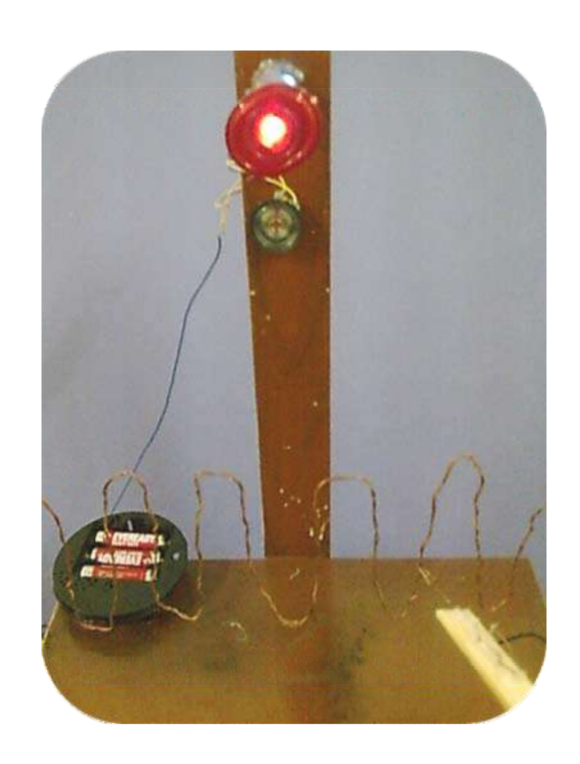
ج- نقوم بتوصيل القطب الآخر لدائرة السماعات واللمبة بالمقبض الكهربائي الذي صنعناه



الآن أصبح الجهاز جاهز للتجريب والاستخدام

مبدأ عمل الجهاز

عند تمرير المقبض الكهربائي داخل المسار الكهربائي،فإذا لم تلامس الحلقة المسار الكهربائي فان الدائرة تبقى مفتوحة ولكن عند ملامسة الحلقة للمسار الكهربائي فان الدائرة الكهربائية تغلق فيضيء المصباح ويصدر صوت من السماعات مخبرا أن الشخص فشل في المهمة

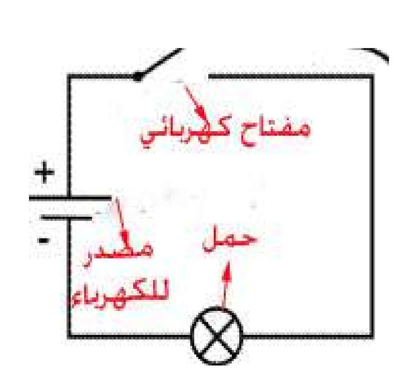


جهاز إنذار ضد اللصوص

الهدف من الجهاز

صنع جهاز له المقدرة على إصدار إنذار صوتي وضوئي في حالة اقتحام غرباء للمنزل، بالاعتماد على مفتاح كهربائي ميكانيكي





المفتاح الكهربائي

الدائرة الكهربائية هي المسار الذي تسري به الالكترونات،و تسري الشحنات الكهربائية في الدارة الكهربائية عندما تكون الدارة الكهربائية مغلقة والذي يتحكم في فتح أو غلق الدائرة الكهربائية هو المفتاح الكهربائي يعمل المفتاح الكهربائي على إغلاق الفتحة في الدارة الكهربائية ويسري التيار ويضيء المصباح ونقول أن الدارة الكهربائية مغلقة، وعند إبقاء هذه الفتحة مفتوحة فلا يسري التيار الكهربائي ولا يضيء المصباح ونقول أن الدارة الكهربائية مفتوحة .

صنع الجهاز

الأدوات

1- لعبة سيارة يصدر عنها موسيقى وضوء

2- أسلاك كهربائية

3- صندوق خشبي صغير (لأخذ مفاصل البوابة)

4- مشرط





5- قلم رصاص

6- مسطرة

7-بطاريات

8- لوح بو مقوى

9- مسدس شمع ساخن

10- كمية صغيرة من ورق الألمنيوم

مراحل التنفيذ

تمر مراحل التنفيذ بأربع مراحل أساسية وهي :

1- بناء المنزل مع بوابته

2- تجهيز نظام الإنذار

3- تجهيز البوابة

4- تجهيز الدائرة الكهربائية

أولا))   بناء المنزل مع بوابته

1- باستخدام لوح البو نقوم بقص قاعدة مربعة طولها تقريبا 40 سم

2- نقوم بقطع ثلاث ألواح بو متساوية الطول لنصنع منها الوجه الأمامي للمنزل والجوانب

(أثناء القص يمكنك أن لا تقص الوجه الورقي للوح وهذا يسهل عملية لصق الأوجه لاحقا)

3- الآن نحدث فتحة في الواجهة الأمامية للمنزل (ويجب الاحتفاظ بهذه القطعة لاستخدامها في صنع البوابة بعد قليل)، ثم نثبت المنزل على القاعدة التي جهزناها قبل قليل، ولا ننسى أن نقوي المنزل باستخدام الشمع الساخن من جميع الجهات









ثانيا)) تجهيز نظام الإنذار

لنظام الإنذار نستخدم سماعات مع الدائرة الكهربائية خاصتها، ومصباح كهربائي صغير. ونستخرج هذه المواد من لعبة سيارة صغيرة مزودة بها ومراحل هذه العملية هي:



1- تفكيك السيارة لاستخراج السماعات واللمبة مع مخزن البطاريات،والحرص على سلامة الدائرة الكهربائية لهذه المجموعة



2- الآن نثبت محزن البطاريات على قاعدة المنزل من الداخل، وكذلك نثبت الدائرة الكهربائية للسماعات على الوجه الأمامي للمنزل من الداخل، ونقوم بصنع ثقب صغير ندخل منه اللمبة، وكذلك نحدث شق طولي صغير بنفس الوجه لإدخال السماعة لكي تكون ظاهرة من أمام المنزل جهة البوابة، ونقوم بتثبيت السماعة واللمبة بشكل جيد باستخدام الشمع الساخن



ثالثا)) تجهيز البوابة

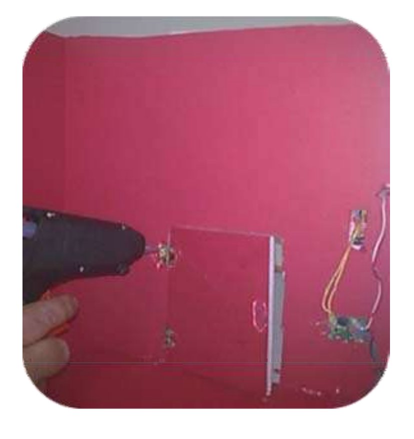
1- نحتاج في هذه المرحلة إلى مفاصل للباب تجعله يتحرك لكي يفتح ويغلق بعملية سلسة، وأفضل طريقة لذلك هي استخدام مفاصل صندوق خشبي صغير

2-نثبت المفاصل على جانب فتحة البوابة على المنزل من الداخل لكي يفتح ويغلق الباب من جهة الداخل









رابعا)) تجهيز الدائرة الكهربائية

1- نثبت قطعة صغيرة من ورق الألمنيوم ملفوفة حول سلك كهربائي على الزاوية اليسرى العلوية للباب من جهة المفاصل

2- نثبت أيضا مسمار على الواجهة الأمامية من الداخل بحيث يصنع مع الواجهة بشكل عمودي زاوية تقريبا 45 درجة بواسطة الشمع الساخن(يجب أن يكون موقع المسمار مناسب بحيث أن ورقة الألمنيوم التي وضعناها على الباب تلامس رأس المسمار الذي ثبتناه عند فتح البوابة)

3-نوصل سلك كهربائي بالمسمار الذي ثبتناه، ثم نوصله بأحد أقطاب البطاريات

4- الآن نخرج سلك كهربائي من احد أقطاب البطاريات ثم نوصله بأحد أقطاب الدائرة الكهربائية للسماعة واللمبة

5- الآن نقوم بتوصيل السلك الكهربائي الملفوف حول قطعة ورق الألمنيوم لنوصلها بالقطب الثاني للدارة الكهربائية للسماعة واللمبة

وبهذه الطريقة اكتملت الدائرة الكهربائية، والآن نقوم بوضع سقف المنزل، وهذا هو الشكل النهائي للمنزل





آلية العمل :

عندما يفتح الباب إلى الداخل فان ورقة الألمنيوم بالمتصلة بالدائرة الكهربائية تلامس المسمار، وهذا يؤدي إلى إغلاق الدارة الكهربائية فيرن جرس الإنذار وكذلك الأضواء منبئة بدخول شخص غريب إلى المنزل

((يمكنك وصل الدائرة الكهربائية بواسطة مفتاح كهربائي (ثابت)، بحيث تعطل الدارة الكهربائية عندما لا ترغب في تشغيل نظام الإنذار))



جهاز إنذار لمستوى الماء

فكرة الجهاز

الحصول على جهاز له المقدرة على إنذارنا عند وصول مستوى الماء إلى حد غير مرغوب به في الخزانات الكبيرة، أو الأحواض داخل المنازل



موصلية الماء للتيار الكهربائي

الماء النقي والخالي من الأملاح والمواد الذائبة غير موصل للتيار الكهربائي، ولكن يكون الماء موصل للتيار الكهربائي عندما تكون هنالك كمية من الأملاح ذائبة به، والسبب في ذلك أن الأملاح الذائبة تتفكك إلى ايونات موجبة وأخرى سالبة،فعند وضع قطبين كهربائيين داخل الماء فان الايونات الموجبة تتجه نحو القطب السالب وكذلك فان الايونات السالبة تتجه نحو القطب الموجب، وهذا الأمر يؤدي إلى سريان التيار الكهربائي عبر الايونات الذائبة في الماء.

صنع الجهاز

الأدوات

1- سماعة مع دائرتها الكهربائية الكاملة (تستخرج من لعبة سيارة)



2- مسطرة خشبية

3- علاقة ملابس معدنية

4- اسل كهربائية

5- ملاقط كهربائية

6- مسدس شمع ساخن

7- بطارية



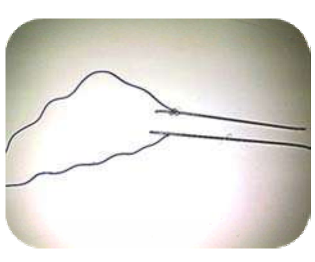
مراحل الإعداد:



تمر مراحل الإعداد بمرحلتين رئيسيتين وهما:

1- تجهيز المجسات

2- تجهيز السماعة ونظام الإنذار مع الدائرة الكهربائية



أولا)) تجهيز المجسات

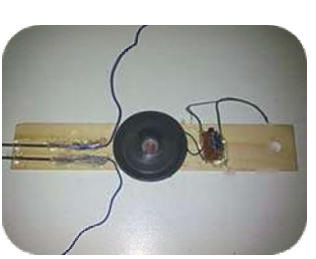
1- نقص قطعتي معدن من علاقة الملابس

2- نوصل كل قطعة بسلك كهربائي بطول 15 سم تقريبا



3- نثبت قطعتي المعدن على المسطرة الخشبية باستخدام الشمع الساخن

ثانيا)) تجهيز السماعة ونظام الإنذار مع الدائرة الكهربائية





1-نثبت السماعة على المسطرة الخشبية بواسطة الشمع الساخن، ويجب الحذر في عدم تلف الدائرة الكهربائية والالكترونية المرفقة بالسماعة

2- بعد تثبيت البطارية نقوم بتكوين الدائرة الكهربائية على النحو التالي :-

أ- نوصل احد الأسلاك المتصلة بأحد قطعتي المعدن بأحد أقطاب البطاريات

ب- نوصل السلك المتصل بالقضيب الثاني بأحد أقطاب الدائرة الكهربائية الخاصة بالسماعات

ج- الآن نوصل القطب الثاني للسماعات بالقطب الثاني للبطاريات

آلية العمل

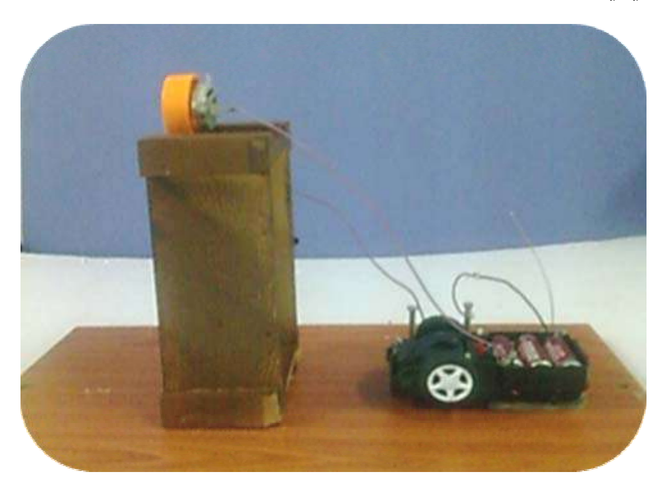
نعلق هذا الجهاز في خزان الماء الذي نريد أن نتحكم في مستوى الماء به، بحيث يتم وضع المجسات على بداية الارتفاع الذي نريد أن يتوقف منسوب المياه عنده.

فعندما تصل المياه إلى المجسات فان الشحنات الكهربائية تنتقل بين القضيبين المعدنيين عبر المياه، وهذا بدوره يؤدي إلى إغلاق الدارة الكهربائية ويرن الجرس مخبرا أن الماء وصل إلى حد غير مرغوب به .

جهاز اللانارة اللاسلكي

فكرة الجهاز

صنع جهاز إنارة يمكن التحكم به عن بعد بواسطة جهازا اللاسلكي(الموجات الكهرومغناطيسية)

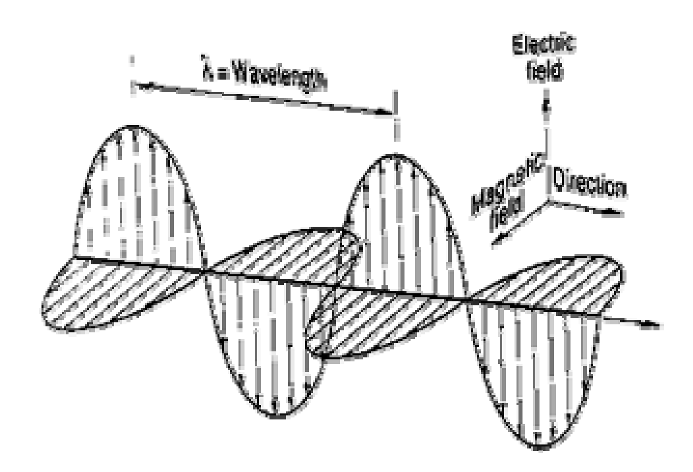


الطيف الكهرومغناطيسي

يتكون الطيف الكهرومغناطيسي من ثلاثة أجزاء رئيسية وهي الطيف الراديوي (**radio spectrum**) الذي يمتد من الصفر حتى 300 جيغاهيرتز والمستغل بأكمله في أنظمة الاتصالات الراديوية وطيف الأشعة المرئية وما تحت الحمراء والذي يمتد من 300 جيغاهيرتز إلى ثلاثة ملايين غيغاهيرتز والمستغل جزئيا في أنظمة الاتصالات الضوئية وأجهزة الرؤيا الليلية وطيف الأشعة فوق البنفسجية والأشعة السينية والكونية والتي يتعذر استخدامها لصعوبة توليدها ولخطورتها على الكائنات الحية إلا في بعض التطبيقات الطبية والصناعية كاستخدام الأشعة السينية في تصوير الأجسام الحية واختبار المواد.

تتكون الموجة الكهرومغناطيسية من مجال كهربائي وآخر مغناطيسي متعامدان على بعضهما البعض في الفضاء ويتغيران بشكل دوري مع الزمن وبحيث تنتشر الموجة باتجاه يتعامد مع اتجاهي المجالين الكهربائي والمغناطيسي حسب قاعدة معينة. وتنتشر الموجات الكهرومغناطيسية في الأوساط المختلفة بسرعة ثابتة تتحدد من قيم السماحية الكهربائية (**permittivity**) والنفاذية المغناطيسية (**permeability**) للوسط المعني حيث تساوي معكوس الجذر التربيعي لحاصل ضرب السماحية في النفاذية. وتبلغ سرعة الانتشار في الفضاء الحر ثلاثمائة ألف كيلومتر في الثانية تقريبا وهي نفس سرعة الضوء في الفراغ والذي ما هو إلا أحد أشكال الموجات الكهرومغناطيسي

يتم توليد الموجات الكهرومغناطيسية باستخدام ما يسمى بهوائيات الإرسال التي تقوم بتحويل الإشارات الكهربائية التي تغذى إليها من المرسل (**transmitter**) إلى موجات كهرومغناطيسية تنتشر في الوسط المادي أو الفراغ ويتم التقاط هذه الموجات المنتشرة بما يسمى هوائيات الاستقبال التي تقوم بتحويلها إلى إشارات كهربائية مرة ثانية لتسلمها إلى المستقبل (**receiver**)





صنع الجهاز

الأدوات

1- لوح خشبي

2- صندوق خشبي

3- سيارة ذات ريموت لاسلكي

4- صندوق خشبي صغير

5- أسلاك توصيل

6- مسدس شمع ساخن



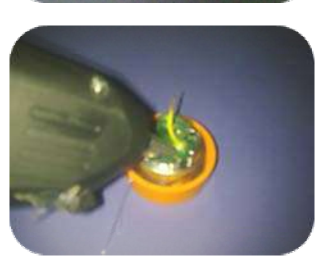
مراحل التنفيذ

تمر هذه العملية بثلاث مراحل أساسية وهي :

1- تجهيز المصباح الكهربائي والصندوق

2- تجهيز المفتاح الكهربائي اللاسلكي

3- إعداد الدائرة الكهربائية



أولا)) تجهيز المصباح الكهربائي والصندوق

1- نقوم بفك المصباح الكهربائي ونستخرج منه الجزء الذي يحوي المصباح مع العاكس، ثم نقوم بتوصيل سلكين كهربائيين بالقطب السالب والموجب لقاعدة المصباح



2- نقوم الآن بتركيب المصباح الكهربائي فوق الصندوق الخشبي



3- نقوم الآن بلصق الصندوق الخشبي فوق اللوح الخشبي

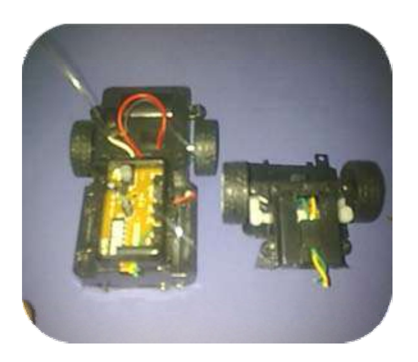


ثانيا)) تجهيز المفتاح الكهربائي اللاسلكي

((نهدف في هذه المرحلة إلى صنع مفتاح لاسلكي من عجلات السيارة الخلفية، له المقدرة على فتح وإغلاق الدارة الكهربائية عن بعد عن طريق وضع برغي على إحدى العجلات بحيث يكون هذا البرغي هو المسئول عن فتح أو قفل الدارة الكهربائية عند دوران العجل))

1- نقوم الآن بتفكيك السيارة، لاستخراج الجزء الذي يحوي العجلات المسئولة عن حركة السيارة إلى الأمام والخلف،وكذلك نحاول أن نقص أيضا معها الجزء الذي يحتوي على مخزن البطاريات، مع المحافظة على الدائرة الكهربائية سليمة قدر الإمكان













2 تثبيت برغي بإحدى العجلات الخلفية مع توصيل سلك كهربائي بالبرغي الذي ثبتناه

3- لصق العجلات الخلفية على القاعدة الخشبية

4- الآن نثبت مسمار في اللوح الخشبي على مسافة مناسبة أمام البرغي الذي ثبتناه بحيث أن البرغي عندما يدور فاته يتلامس مع هذا المسمار (انظر الصورة)

1- لف البرغي بقليل من ورق الألمنيوم والذي يهدف إلى أمرين وهما امتصاص القوة الناتجة عن تصادم البرغي مع المسمار أثناء حركة العجل وهذا يؤدي إلى عدم رجوع العجل إلى الجهة الأخرى، وكذلك يهدف إلى إعطاء فعالية اكبر في تلامس البرغي مع المسمار بحيث يؤدي ذلك إلى إغلاق الدائرة الكهربائية بشكل جيد

2- تثبيت مسمار خلف البرغي بحيث انه يمنع العجل من الدوران بزاوية مقدارها 360 درجة



ثالثا)) صنع الدائرة الكهربائية

1- نلف سلك حول البرغي المتصل بالعجل وكذلك نوصله بأحد أقطاب المصباح الكهربائي

2- نلف سلك كهربائي حول المسمار المثبت باللوح الخشبي ثم نوصله بأحد أقطاب مخزن البطاريات

3- نخرج سلك آخر من القطب الآخر لمخزن البطاريات لنوصله بالقطب الثاني لقاعدة المصباح

وأخيرا لمنع وضمان عدم ارتداد العجل إلى الناحية الأخرى عند الحركة السريعة، فيستحب وضع مغناطيس صغير خلف المسمار لكي يجذب البرغي ويمنعه من الحركة السريعة إلى الخلف



آلية عمل الجهاز :

عندما نضغط على جهاز التحكم اللاسلكي فان العجلات تدور، مما يؤدي إلى ملامسة البرغي للمسمار فتغلق الدائرة الكهربائية فيضيء المصباح، وعند الضغط على الزر الذي يجعل العجلات تدور في الاتجاه المعاكس فان العجل يدور حاملا معه البرغي إلى الاتجاه الآخر مما يؤدي إلى فتح الدائرة الكهربائية فينطفئ المصباح



وهذا هو الشكل النهائي للجهاز

جهاز التصوير عن بعد

فكرة الجهاز

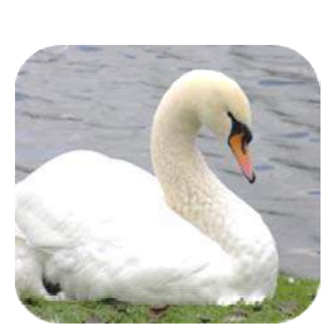


صنع جهاز يساعدنا على التصوير عن بعد من خلال التحكم بمركبة لاسلكية مثبت عليها كاميرا لها القدرة على الحركة لأعلى ولأسفل بطريقة لاسلكية أيضا، ومن خلال الكاميرا المتصلة بجهاز كمبيوتر محمول يمكننا تصوير أي شيء نريده عن بعد

المبدأ العلمي

استخدام الموجات الكهرومغناطيسية في التحكم عن بعد

فوائد الجهاز



1- إمكانية تصوير الكائنات الحية في بيئتها الطبيعية وأثناء ممارستها لحياتها بشكل طبيعي دون تدخل الإنسان أو تواجده بالقرب منها، حيث نستطيع توجيه المركبة التي تحمل الكاميرا إلى أي كائن حي وتصوير نشاطاته عن قرب، ودراسة الفيديو الذي نحصل عليه مباشرة أو تخزينه لدراستها فيما بعد

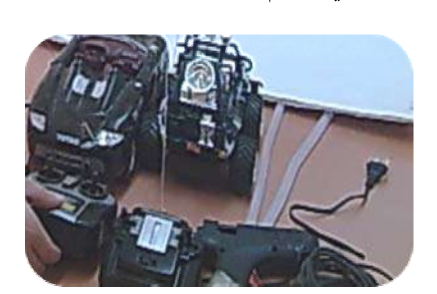
2- تصوير الكائنات الحية التي يصعب الاقتراب منها أو التي تشكل خطورة علينا

3- استخدام المركبة في تصوير الأماكن التي يصعب الوصول إليها كالممرات الضيقة

4- استخدام المركبة في الحالات الإنسانية وفي أوقات الكوارث، حيث تفيدنا في التصوير في الأماكن التي توجد بها حرائق أو انبعاث غازات سامة حيث يمكننا تصوير هذه الأماكن للبحث عن ناجيين

الأدوات

1-لعبتي سيارة لاسلكية عدد 2 (مع الاحتفاظ بجهازي التحكم عن بعد)



2- أسلاك توصيل

3- كاميرا خاصة بجهاز الكمبيوتر

4- مسدس شمع

5- مفك

مراحل التنفيذ



1- نقوم بفك السيارة الأولى وإزالة الغطاء الخارجي لها، لكي تكون هذه السيارة أرضية وأساس الجهاز بأكمله



2- نحضر السيارة الثانية ونقوم بتفكيكها وقصها إلى ثلاث قطع، وفي هذه المرحلة يجب قطع الأسلاك الكهربائية المرتبطة بالجزء الحاوي على مستقبل الموجات الكهرومغناطيسية، وكذلك يجب تعليم كل سلك قبل قطعه بلون أو إشارة خاصة تساعد على إعادة ربطه بعد الانتهاء.والأجزاء التي تهمنا من هذه السيارة هي العجلات الأمامية التي

تتحرك يمينا ويسارا وكذلك مخزن البطاريات والجزء الذي يحوي الدارات الالكترونية



3- نقوم الآن بإطالة الأسلاك المتصلة بالجزء الحاوي على الدارات الالكترونية، وفي السيارة التي اخترتها كان هذا الجزء موجود أسفل مخزن البطاريات ومتصل معه مما سهل العمل .



4- نثبت الجزء الذي يحوي العجلات الأمامية على الجزء الذي يحوي العجلات الخلفية (بعد إزالة العجلات)

(((الهدف من هذه العملية هو صنع قاعدة للكاميرا لها القدرة على الحركة إلى أعلى والى أسفل))



5- الآن نقوم بتثبيت الجزء الحاوي على الدارات الالكترونية على السيارة القاعدة في الجزء الخلفي منها

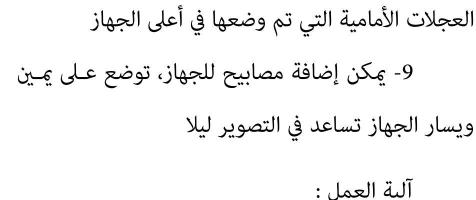
6- نقوم بتثبيت الجزء الذي جهزناه قبل قليل والذي يحتوي على العجلات الأمامية فوق السيارة القاعدة، مع الحرص على تثبيت هذه الجزء ومنعه من الدوران إلى اليمين أو اليسار



7- الآن نعيد ربط جميع الأسلاك التي قطعناها مع الأخذ بالحسبان لغي الأسلاك المسئولة عن حركة الجزء العلوي إلى اليمين أو اليسار



8- وأخيرا نثبت الكاميرا الخاصة بـالكمبيوتر فـوق العجلات الأمامية التي تم وضعها في أعلى الجهاز



9- يمكن إضافة مصابيح للجهاز، توضع عـلى يمـين ويسار الجهاز تساعد في التصوير ليلا

آلية العمل :

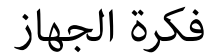
يوصل كيبل الكاميرا مع جهـاز الكمبيـوتر العـادي أو المحمول (ويوجد أنواع من الكابلات التي يصل طولها إلى أكثر من 20 متر)، ثم نقـوم بتوجيـه الكـاميرا لاسـلكيا إلى الهدف المراد تصويره،وعند الاقتراب من الهدف يمكننـا رفع الكاميرا أو خفضها بطريقة لاسلكية، وإذا كان الموقـع معـتم فيمكننـا تشـغيل الإضـاءة، ويمكننـا أيضـا تغطيـة الجهاز بمجسم لحيوان أو طير لكي يصور الكائنـات الحيـة دون أن تشك بالجهاز وبالتالي تكون على طبيعتها



ملاحظـة : يمكــن تطـوير الجهــاز عــن طريــق اسـتخدام كـاميرا لاسـلكية، وهـذا يعطـي للجهـاز حريـة ومرونة في الحركة



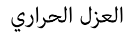
الحافظة الحرارية



فكرة الجهاز



صنع حافظة حرارية نستطيع من خلالها الاحتفاظ بالماء البارد لفترة طويلة من الزمن، بواسطة العزل الحراري



العزل الحراري

يتم العزل الحراري لجسم أو مكان ما، عن طريق منع تسرب الحرارة إلى داخل هذا الجسم أو إلى خارجه، حسب الرغبة

فالحرارة تنتقل من الجسم الأعلى حرارة إلى الجسم الأقل حرارة (من الساخن إلى البارد)

فلو فرضنا انه يوجد لدينا جسم بارد ونريد أن نبقي هذا الجسم بارد لمدة زمنية طويلة،فيجب علينا في هذه الحالة منع الطاقة الحرارية من التسرب إليه من الخارج، أما إذا أردنا أن نحتفظ بدرجة حرارة جسم ساخن لمدة طويلة فانه يجب علينا في هذه الحالة منع تسرب الطاقة الحرارية إلى الخارج

ويمكن لجسم أن يفقد أو يكتسب كمية من الطاقة الحرارية إما عبر التوصيل أو الحمل أو الإشعاع،و لكي يكون الجسم معزول حراريا فانه يجب أن يكون موضوع داخل نظام عزل مكون من مواد لها القدرة على منع انتقال الحرارة عبر التوصيل أو الحمل أو الإشعاع

ومن المواد التي لها المقدرة على العزل :

الفلين،البلاستيك،نشارة الخشب، المناديل الورقية، ورق الألمنيوم،وغيرها من المواد

فبعض هذه المواد تكون رديئة التوصيل للحرارة فتقوم بعملية العزل عن طريق منع انتقال الحرارة بالتوصيل، وبعضها له القدرة على عكس الإشعاعات أما للداخل أو الخارج فتقوم بعملية العزل عن طريق منع الأشعة الحاملة للطاقة الحرارية من التسرب إلى الداخل أو الخارج حسب الرغبة



صنع الحافظة

الأدوات

1- علبة مياه معدنية فارغة

2- مناديل ورقية سميكة

3- شريط لاصق شفاف وآخر ذو لون ابيض

4- مقص

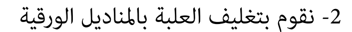
5- ورق الومنيوم

مراحل التنفيذ



نقوم بلف علبة المياه الفارغة بورق الألمنيوم من جميع الجهات ونثبته

((ورق الألمنيوم يعكس الأشعة الحرارية الحاملة للطاقة الحرارية فيمنعها من الدخول إلى داخل العبوة، أي أن ورق الألمنيوم يقوم بعملية عزل إشعاعي))



2- نقوم بتغليف العلبة بالمناديل الورقية



((المناديل الورقية مادة رديئة التوصيل للحرارة، لذلك فهي تمنع انتقال الحرارة من خارج العلبة إلى داخلها . أي أن المناديل الورقية تقوم بعملية العزل الحراري من خلال منع انتقال الحرارة بالتوصيل))

3- نقوم مرة أخرى بتغليف العلبة بطبقة من ورق الألمنيوم



4- نقوم بتغليف العلبة بلاصق بلاستيكي ذو لون ابيض

((اللون الأبيض يعكس جميع ألوان الطيف المرئي، لذلك فانه يساهم في منع ارتفاع درجة حرارة العلبة عن طريق عكس الأشعة التي تحمل الطاقة الحرارية))







5- وأخيرا نقوم بتغليف العلبة بطبقة من اللاصق البلاستيكي المقوى من اجل إعطاء الطبقات السابقة مزيد من الدعم والتماسك

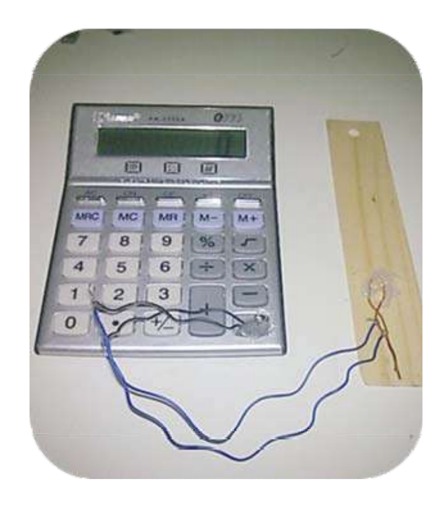


بعد تغليف العلبة البلاستيكية بطبقات من ورق الألمنيوم والمناديل الورقية، فان العلبة الآن تحولت إلى حافظة حرارية لمقدرتها على حفظ المياه باردة، فيمكنك الآن وضع كمية من الماء البارد داخل العبوة، وكن واثقا أن الماء سوف يبقى بها باردا لفترة طويلة من الزمن

العداد الالكتروني

فكرة الجهاز

صنع جهاز يقوم بالعد بشكل الكتروني



استخدامات الجهاز :

يفيد الجهاز في العد الالكتروني التلقائي في أمور كثيرة ومنها :-

1-تركيب الجهاز تحت سجادة الصلاة، ليقوم بالعد التلقائي للركعات، بحيث يستطيع المصلي أو الأمام معرفة في أي ركعة هو .

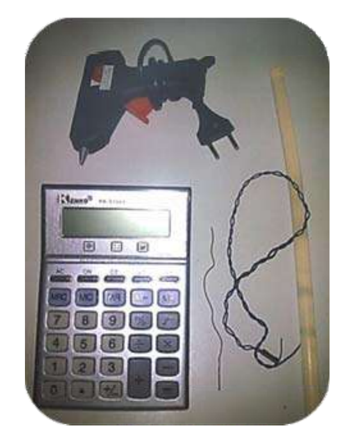
2- وضع العداد عند مدخل الحافلة لمعرفة عدد الركاب الذين دخلوا الحافلة، ويكون هذا الاستخدام مفيد جدا في حالة حافلة الطلاب بحيث يساعد سائق الحافلة في التأكد من عدد الطلاب الموجودين معه وخصوصا عند الخروج في الرحلات المدرسية.

3- معرفة عدد الأشخاص الذين دخلوا إلى مكان معين .

وغيرها من الاستخدامات الكثيرة

صنع الجهاز

الأدوات



1- آلة حاسبة متوسطة الحجم (يفضل أن تكون مزودة بجرس)

2- أسلاك توصيل

3- مسدس شمع ساخن

4- سلك نحاسي سميك

5- مسطرة خشبية

تمر مراحل صناعة الجهاز بمرحلتين رئيسيتين وهما:

1- تجهيز الآلة الحاسبة

2- تجهيز المفتاح الكهربائي والدارة الكهربائية

أولا)) تجهيز الآلة الحاسبة

1- نقوم الآن بإزالة الكبسة المكتوب عليه أشارة (يساوي =)، وكذلك نزيل الغطاء البلاستيكي الموجود أسفلها إذا وجد.



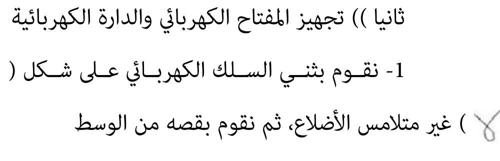
2- الآن نقوم بتثبيت سلك كهربائي مع احد الأقطاب الموجودة تحت الكبسة التي أزلناها .

3- نثبت أيضا سلك آخر في القطب الثاني للآلة الحاسبة



(يمكن استخدام سلك كهربائي لنصله بين الدارة الصغيرة الموجودة في الكبسة لمعرفة الأقطاب الصحيحة التي يجب أن نستخدمها، لان الآلة الحاسبة سوف تقوم بالعملية الحسابية ويرن الجرس عندما نلامس الأسلاك للقطبين الصحيحين))

ثانيا)) تجهيز المفتاح الكهربائي والدارة الكهربائية



1- نقوم بثني السلك الكهربائي على شكل ( ) غير متلامس الأضلاع، ثم نقوم بقصه من الوسط

2- نقوم بتثبت القطعتين اللتين قصصناهما قبل قليل على المسطرة الخشبية، مع ملاحظة عدم تلامسهما نهائيا



3- نوصل الأسلاك التي أخرجناها من الآلة الحاسبة، بحيث أن كل قطب من هذه الأقطاب يتصل بسلك من المفتاح الذي ثبتناه على المسطرة الخشبية





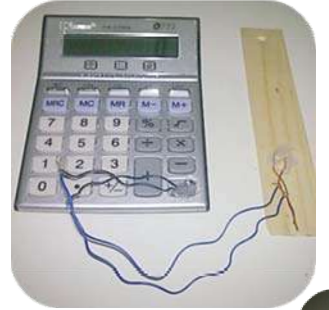


آلية عمل الجهاز

1- نقوم بالضغط على رقم 1 على الآلـة الحاسـبة، ثم نضغط على إشارة (زائـد +)، فيكـون الجهـاز مسـتعد للعمل

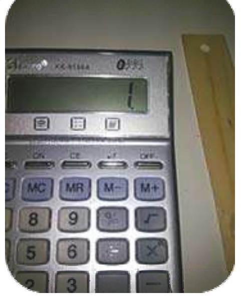


الآن عنـدما نضـغط عـلى المفتـاح الكهربـائي فـان الأسلاك تتلامس فتغلـق الـدائرة الكهربائيـة فيـتم تفعيـل كبسة (=) في الآلـة الحاسـبة،فيظهر الـرقم 2 عـلى شاشـة الآلة الحاسبة .



وفي كل مرة يتم الضغط بهـا عـلى الآلـة الحاسـبة تزيد رقم واحد، بحيث يكون الـرقم الظـاهر عـلى شاشـة الآلة الحاسبة مساويا لعدد الضغطات

وطبعـا يمكـن أن نجعـل العـد بزيـادة نصـف أو واحد أو اثنين أو أي رقم نريده،وذلك حسب الرقم الـذي ندخله أول مرة



وهذا هو الشكل النهائي للجهاز

صنع أداة الهيدرومتر

الفكرة

صنع مقياس كثافة السوائل(الهيدرومتر)





كثافة السوائل

الكثافة هي:- كتلة المادة الموجودة في وحدة الحجم . وعادة ما يتم التعبير عنها بوحدة الجرام لكل سنتيمتر مكعب ((جرام/سم 3).

ولقياس كثافة السوائل نستخدم أداة تسمى الهيدرومتر وهو عبارة عن أنبوبة زجاجية مفرغة من الهواء أسفلها ثقل خفيف من الرصاص وعليها تدريج خاص

ويتم قياس كثافة السائل عن طريق وضع الهيدرومتر داخل السائل ثم يتم النظر إلى نقطة تماس سطح السائل مع سطح الهيدرومتر . ويقرأ التدريج عند هذه النقطة ويكون هو كثافة السائل .

وكلما قلت كثافة السائل فان الهيدرومتر سوف ينغمس أكثر بالسائل، بينما إذا زادت الكثافة فان انغماس الهيدرومتر بالسائل سوف يقل



صنع الأداة

الأدوات

مسدس شمع ساخن – مقص – ماصة عصير– براغي حديد مختلفة الأحجام– مخبار مدرج – ماء- عسل- زيت

مراحل التنفيذ:

تمر مراحل تصنيع الهيدروميتر بمرحلتين أساسيتين وهما :-

1- مرحلة جعل الأداة متوازنة داخل الماء

2- مرحلة التدريج



أولا مرحلة جعل الأداة متوازنة

1- نقص الجزء القابل للطي من ماصة العصير ثم نغلق إحدى الفتاحات باستخدام مسدس الشمع الساخن



2- الآن نثبت احد البراغي في أسفل الماصة ونتأكد من إغلاق الفتحة جيدا بالشمع الساخن لمنع تسرب السائل إلى داخل الماصة

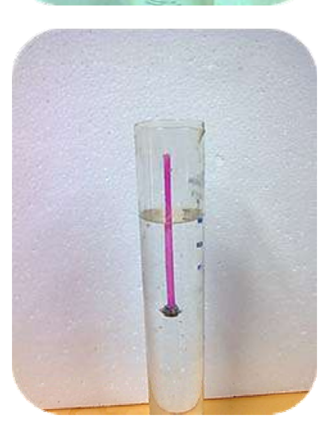




3-ثم نضع الماصة داخل الماء لنرى كيف يكون اتزانها داخله

((يجب أن تكون الماصة معلقة داخل السائل بشكل عمودي لكي تكون القراءة صحيحة))

نلاحظ من الصورة أن الماصة عامت بشكل مائل لذلك يجب أن نحاول لصق مزيدا من الثقل مع البرغي أو استبداله بواحد آخر، ونبقى نجري المحاولات حتى نحصل في النهاية على وضعية تكون بها الماصة عائمة بشكل عمودي



وأخيرا وبعد 5 محاولات حصلنا على الثقل المناسب الذي مكننا من جعل الماصة تعوم بشكل عمودي على سطح السائل

ثانيا مرحلة التدريج



1- لكي ندرج الهيدرومتر الذي صنعناه يجب أن نستعين ببعض السوائل التي نعرف كثافتها، ولقد اخترت لهذا الغرض الماء وكثافته (1جرام/سم3) والزيت (0.9 جرام/سم3) وأخيرا العسل (1.42 جرام/سم3)

2- نقوم الآن بوضع الأداة التي صنعناها داخل مخبار مدرج به ماء ونضع إشارة على الماصة عند مكان ملامسة الماصة لسطح الماء، ويمكنك أن تختار الطريقة المناسبة لوضع الإشارة،ومن الطرق التي يمكنك إتباعها تكون على النحو التالي :-

بعد أن تستقر الماصة في الماء نمسك الماصة بمقص من عند منطقة ملامستها لسطح الماء ثم نضع إشارة بواسطة الشمع الساخن (مؤقتا)، ونكرر هذه العملية مع الزيت والماء



3- الآن نزيل الإشارات التي صنعناها من الشمع الساخن ونضع مكانها إشارات بقلم حبر لا يمسح بسهولة، ثم نضع على كل إشارة كثافة السائل الذي تشير إليه كل إشارة، ثم نقوم بتقسيم المنطقة بين هذه النقاط الثلاث ونقسمها بشكل نسبي





المراجع

المواقع الالكترونية التالية

- **المدرسة العربية الالكترونية** http://www.schoolarabia.net/index.htm
- media.suunto.com
- **الموقع الالكتروني لملتقى التدريب العربي**
- **الموسوعة المعرفية الشاملة** http://mousou3a.educdz.com
- www.jawlan.org/news/photos/SolarEclips.jpg
- http://www.smsec.com/ar/encyc/astronomy/solrsys2.htm
- uh.edu/engines/fog9
- www.a7tajk.com/vb/a7t-t56910.html
- **الموسوعة الحرة . ويكيبيديا**
- www.kidsturncentral.com/.../hcost2p18.htm
- http://www.bahrain2moro.com/showthread.php?t=14115
- http://www.b7rfree.com/vb/showthread.php?
- http://www.oceanleadership.org/2009/iodp-expedition-320-whale-shark/
- www.ketterer.net
- http://azharengineering.yoo7.com/montada-f8/topic-t2207.htmlw[

محتويات الكتاب





تلميذ العلوم المبتكر





دار عالم الثقافة للنشر و التوزيع
Mobile : +962 78 5553285
Tel. : +962 6 46 13 465
Po.Box : 927426 Amman 11190 Jordan
E-mail : info@alamthqafa.com